أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج "ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعداد

عمر سليمان محمد العلي

إشراف

الدكتور احمد محمد المقدادي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات منح درجة دكتوراه فلسفة في التربية

تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية العلوم التربوية والنفسية

جامعة عمان العربية

آب، 2010

التفويض

أنا عمر سليمان العلي

أفوض جامعة عمان العربية للدراسات العليا بتزويد نسخ من أطروحتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبها.

الاسم : عمر سليمان العلي

التوقيع :..........

التاريخ : 7 / 8 / 2010

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 7 / 8 / 2010 وعنوانها:

"أثـــر إســـتراتيجية تدريـــسية فـــي الرياضـــيات مـــستندة إلـــى نمـــوذج "ألـــن هـــوفر" فـــي التحـــصيل ومهـــارات البرهـــان الهندســـي لـــدى طلبـــة المرحلة الأساسية العليا في الأردن"

وقد أجيزت بتاريخ: 7 / 8 / 2010

لجنة المناقشة		التوقيع
الأستاذ الدكتور فريد كامل أبو زينة	رئيساً	....
الأستاذ الدكتور عدنان الجادري	عضواً	....
الدكتور خالد محمد أبو لوم	عضواً	....
الدكتـــــور أحمد محمد المقدادي	عضواً ومشرفاً	....

بسم الله الرحمن الرحيم

(رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ
صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ)

النمل (19)

الإهداء

إلى والديّ اللذين غرسَا حبّ المعرفة في نفسي

إلى زوجتي

وأولادي

(جيهان ، سليمان ، أسيل ، رزان ، محمد ، راما)

إلى إخوتي وأخواتي

أهدي هذا العمل المتواضع

الباحث

عمر سليمان العلي

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على نبينا محمد الذي بلَّغ البلاغ المبين وعلى آله وأصحابه والتابعين لهم بإحسان إلى يوم الدين .

لا يسعني وقد شارفت هذه الأطروحة على الانتهاء، إلا أن أتقدم بجزيل شكري وعظيم امتناني إلى الدكتور الفاضل " أحمد محمد المقدادي " الذي أشرف على هذه الأطروحة، وقدم لي الكثير من علمه النافع، والذي ما توانى لحظة في مد يد العون والمساعدة وتقديم الدعم، حيث كان لرحابة صدره وتواضعه الأثر الطيب في إخراج هذا العمل إلى حيز الوجود فله مني كل الشكر والتقدير وسدد خطاه وحفظه ورعاه.

كما أتقدم بخالص شكري وتقديري للأستاذ الدكتور "فريد كامل أبو زينة "، والأستاذ الدكتور " عدنان الجادري "، والدكتور " خالد محمد أبو لوم " على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الأطروحة .

كما وأتقدم بالشكر الجزيل إلى أسرة مدرسة الملك حسين بن طلال الثانوية الشاملة للبنين على ما أبدوه من تعاون في إنجاح تطبيق هذه الدراسة، وأخص بالذكر مدير المدرسة الأستاذ "عبد الكريم جرادات"، والأستاذ " أحمد غصاب عبابنه" ولجميع أعضاء لجنة المحكمين على ما قدموا من اقتراحات ساهمت في تطوير أداة الدراسة .

كما لا يفوتني أن أزجي خالص المحبة وجزيل الشكر والتقدير إلى أخي عبدالله العلي لتحمله مشاق طباعة الأطروحة والتعديلات التي تمت عليها، ولما أبداه من ملاحظات عامة أسهمت في إخراج الأطروحة بصورتها المضيئة .

كما وأتقدم بالشكر الجزيل لجميع الأخوة والأصدقاء ولكل من ساهم في إخراج هذه الأطروحة إلى حيز الوجود .

إلى كل هؤلاء جميعاً أقدم خالص شكري وتقديري .

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء..	هـ
شكر وتقدير..	و
فهرس المحتويات..	ز
فهرس الجداول..	ط
فهرس الأشكال..	ي
فهرس الملاحق..	ك
الملخص باللغة العربية..	ل
الملخص باللغة الإنجليزية.....................................	ن
الفصل الأول : خلفية الدراسة ومشكلتها:	
المقدمة...	1
مشكلة الدراسة وأسئلتها......................................	11
فرضيات الدراسة..	13
التعريفات الإجرائية..	14
أهمية الدراسة...	15
محددات الدراسة..	17
الفصل الثاني : الإطار النظري والدراسات ذات الصلة	19
أولاً : الإطار النظري.....................................	20
الهندسة ومعايير(NCTM)	21
أهداف تدريس الهندسة...	23
مبررات تدريس الهندسة..	24
مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية (نموذج "ألن هوفر").	26
مهارات البرهان الهندسي.......................................	31
الرياضيات والتفكير	33
ثانياً: البحوث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة...............	35
دراسات وبحوث تناولت المهارات الأساسية في الهندسة(ألن هوفر)......	36
دراسات تناولت إستراتيجية تدريسية وأثرها في التفكير الهندسي.........	37

دراسات تناول البرهان الرياضي والهندسي 44
تعقيب على الدراسات السابقة 52
الفصل الثالث :
الطريقة والإجراءات : 55
أفراد الدراسة... 55
أدوات الدراسة... 55
الإستراتيجية التدريسية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر"................. 56
الاختبار التحصيلي.. 57
اختبار البرهان الهندسي... 60
تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية.................................. 64
إجراءات الدراسة.. 66
الفصل الرابع :
نتائج الدراسة 69
الوصف الإحصائي للنتائج... 69
التحليل الإحصائي للنتائج... 74
التحليل الإحصائي لنتائج الاختبار التحصيلي......................... 74
التحليل الإحصائي لنتائج اختبار البرهان الهندسي.................... 76
الفصل الخامس :
مناقشة النتائج والتوصيات 78
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول................................. 78
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني................................ 81
التوصيات والمقترحات.. 86
قائمة المراجع :
-المراجع باللغة العربية.. 88
-المراجع باللغة الإنجليزية... 94
الملاحق.. 97

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	مصفوفة مستويات التفكير الهندسي حسب المهارات الهندسية	30
2	معاملات الارتباط بين كل مهارة والمهارات الأخرى والاختبار الكلي لمهارات البرهان الهندسي	62
3	نتائج الاختبار القبلي(المصاحب)	67
4	نتائج طلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في الهندسة	70
5	نتائج طلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات البرهان الهندسي	72
6	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة على اختبار التحصيل في الهندسة	74
7	تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين(التجريبية والضابطة) على اختبار التحصيل البعدي بعد ضبط علاماتهم القبلية	75
8	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة على اختبار البرهان الهندسي	76
9	تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين(التجريبية والضابطة) على اختبار البرهان الهندسي البعدي بعد ضبط علاماتهم القبلية	77

فهرس الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
71	النسب المئوية لعلامات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي	1
73	النسب المئوية لعلامات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار البرهان الهندسي	2

فهرس الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
1	أسماء السادة المحكمين	97
2	الإستراتيجية التدريسية	98
3	الاختبار التحصيلي	146
4	اختبار البرهان الهندسي	158
5	النتاجات التعليمية لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية	177
6	تحليل محتوى لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي	178
7	جدول المواصفات الخاص بالاختبار التحصيلي لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي	182
8	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي	183
9	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار البرهان الهندسي	184
10	الكتب الرسمية	185

أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج " ألن هوفر " في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعداد
عمر سليمان محمد العلي

إشراف
الدكتور احمد محمد المقدادي

الملخص

هدفت الدراسة إلى تحديد أثر استخدام إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج " ألن هوفر " في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

اختيرت عينة الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرسة الملك حسين بن طلال الثانوية الشاملة للبنين في إربد ، بالطريقة القصدية، وتكون أفراد الدراسة من مجموعتين.تجريبية ضمت (38) طالباً درست الهندسة وفق نموذج " ألن هوفر " . في حين ضمت المجموعة الضابطة (39) طالباً درست الهندسة بالطريقة الاعتيادية. .

ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد المادة التعليمية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر " في وحدة " الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية " للصف العاشر. قام الباحث ببناء اختبارين: الأول تحصيلي مكون من (29) فقرة منها (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد .والثاني يقيس القدرة على البرهان الهندسي مكون من (6) أجزاء يمثل كل جزء إحدى مهارات البرهان الهندسي الست (الرسم ، كتابة المعطيات والمطلوب ، إعطاء التبرير، العمل اللازم، اكتشاف الخطأ وتصحيحه ، كتابة برهان كامل).وقد تم التحقق من

صدق وثبات الاختبارين من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (25) طالبا من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرسة حواره الثانوية للبنين في اربد .

أظهرت نتائج تحليل التباين ألآحادي المشترك (ANCOVA) على اختبار التحصيل وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين(التجريبية والضابطة). إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (26.3) ،مقابل (18.6) للمجموعة الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية.علماً بأن أعلى علامة ممكنة على الاختبار التحصيلي (100) .

وأظهرت نتائج تحليل التباين ألآحادي المشترك (ANCOVA) على اختبار البرهان الهندسي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين(التجريبية والضابطة). إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (66.1) ،مقابل (33.7) للمجموعة الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية.علماً بأن أعلى علامة ممكنة على اختبار البرهان الهندسي (100) .

وفي ضوء النتائج أوصى الباحث بالاهتمام بالمهارات الأساسية في الهندسة والتي حددها "ألن هوفر"،وهي (بصرية ،لفظية أو وصفية، الرسم ، منطقية ، تطبيقية) ،وتركيز المعلمين أثناء تدريس الهندسة على هذه المهارات ، وذلك من خلال الأمثلة والتدريبات والتمارين.كما يوصي الباحث بإجراء دراسات مشابهة تتناول متغيرات أخرى .

The Effect of a Teaching Strategy Based on "Alan Hoffer" Model on Mathematics Achievement and Geometrical Proof among High Elementary Students in Jordan

Prepared by

Omar Suleiman Mohammed Al - Ali

Supervised by

Dr. Ahmed Mohamed AL- Migdady

Abstract

The study aimed to identify the effect of a teaching strategy based on the model of " Alan Hoffer " on mathematics achievement and Geometrical Proof among students in high elementary stage in Jordan.

The sample of the study consisted of two groups; an experimental group which included (38 students) who studied Geometry, according to a strategy based on the " Alan Hoffer." Model, and a control group (39 students) who studied Geometry according to the conventional teaching method . All the subjects of study were students at King Hussein Bin Talal Comprehensive Secondary School for Boys in Irbid, which was purposively selected.

In order to achieve the objectives of the study, an educational material for an instructional unit (circle and tangents and quadrilaterals circular) based on " Alan Hoffer " model for tenth grade students

was prepared. Two tests were constructed : First, an achievement test that consisted of (29) items of which (25) were multiple choice items. The second test which measured the ability of students on Geometrical Proof consisted of (6), parts each measuring one skill of the six skills composing the geometrical proof ability (drawing, writing of data is required, giving justification, the necessary work, error detection and correction, write the full proof). Validity and reliability for both tests were established using a sample of (25) students from tenth grade students in Hewarah Secondary School for Boys in irbid.

The results of the analysis of covariance (ANCOVA) on the achievement test showed a statistically significant difference (ά = 0.05) between students' means in the two groups (experimental and control groups).The mean for the experimental group was (26.3), and for the control group was (18.6),The highest possible score on the achievement test was (100).

The results of the covariance analysis (ANCOVA) on the geometrical proof test scores revealed the existence of a statistically significant difference (ά = 0.05) between means of students in the two groups (experimental and control). The mean for the experimental group was (66.1), and for the control group was (33.7) The highest possible score on the Geometrical proof test was (100).

Based on the results of the study the researcher stresses the importance of the basic geometrical Proof skills as defined by " Alan Hoffer," (visual, verbal or descriptive, drawing, logical, applied), and encourages teachers teaching geometry to focus on these skills, through examples and exercises. The researcher also recommends the conduct of similar studies investigating other variables.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها

المقدمة:

تهتم الاتجاهات الحديثة في التدريس بوجه عام وتدريس الرياضيات بوجه خاص بتنمية القدرات العقلية العليا لدى الطلبة من خلال تنمية تفكيرهم منذ بداية مراحل التعلم. فقد جاء في وثيقة المبادئ والمعايير الدولية لتدريس الرياضيات (NCTM , 2000) (National Council of Teachers of Mathematics) اعتبار الهندسة من أبرز معايير عقد التسعينات من القرن الماضي لمناهج الرياضيات وتقييمها وأن البرامج التعليمية يجب أن تمكن جميع الطلبة من :

- إدراك أهمية التفكير والبرهان في الرياضيات.
- بناء تخمينات رياضية والتحقق منها .
- تطوير وتقييم حجج وبراهين رياضية .
- اختيار واستخدام أنماط مختلفة من التفكير المنطقي وأساليب البرهنة

كما وحدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية الموضوعات التالية كمهارات رياضية ضرورية لكل مواطن مثقف رياضيا وهي: الأعداد والترقيم، العمليات الحسابية وخصائصها، الجمل والعبارات الرياضية، الهندسة، القياس، العلاقات والاقترانات، الإحصاء والاحتمالات، والتعليل الرياضي. كما حدد معايير للمحتوى من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر بحيث تشمل الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، والإحصاء والاحتمالات.

أما معايير العمليات فهي حل المسألة، الاتصال الرياضي، الربط الرياضي، التمثيل الرياضـــي، والتبرير والبرهان الرياضي (NCTM, 1989,2000).

تعتبر الرياضيات مجموعة من الأنظمة الرياضية وتطبيقات هذه الأنظمة في جميع نواحي الحياة. فالنظام الرياضي عبارة عن بناء استنتاجي يرتكــز علـــى مجموعـــة مـــن المـــسلمات والافتراضات المتعلقة بالهندسة الفضائية مثلاً، ولذلك يطلق على الرياضيات بأنها علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري وتهتم من ضمن ما تهتم به بالأفكار والطرائق والتفكير، إذ يُعتبر إقليدس(275-330ق.م) من أوائل الذين ابتدعوا فكرة البناء الرياضـــي مـــن خـــلال كتابـــة العناصر، والذي قدم فيه أول بناء رياضي وهو الهندسة الاقليدية، حيـــث إن أهميـــة الهندســـة الاقليدية تكمن في بنيتها الافتراضية، بالإضافة إلى تطبيقاتها الهندسية والعملية، وعليه فإن البناء الرياضي يتكون من العناصر التالية:

ــ المفاهيم الأولية غير المعرفة: مثل النقطة، والمستقيم، والمجموعة، والعدد...الخ فهي تقبـــل دون تعريف، وتعد اللامعرفات الأساس الأول من مكونات البنية الرياضية.

ــ المفاهيم المعرفة: والتي تعرف من خلال المصطلحات غير المعرفـــة، وتقـــوم التعريفـــات على المفردات المعرفة وغير المعرفة.

ــ المسلمات(البديهيات): والتي يمكن وصفها بأنها عبارات أو جمل نقبلها دون الحاجـــة إلـــى البرهنة عليها، وذلك لوضوحها.

ــ النظريات: وهي عبارات يجب إثبات صحتها، ويمكن إثباتها باستخدام المسلمات أو النظريات المبرهنة عن طريق الاستنتاج المنطقي، والتي هي نتائج منطقية يمكن البرهنة علـــى صـــحتها بالاستناد إلى مجموعة المسلمات والتعاريف والنظريات المبرهنة سابقاً(الخطيب، 2009).

ترى خصاونه (1994) أن المهارات الهندسية متعددة يرافقها مستويات تفكير تحكم طبيعة الأداء لهذه المهارات. أما الهزايمة (2004) فيصف الهندسة بأنها أداة للفهم تعمل على تطوير الخيال الرياضي وتمنح المتعلم فرصاً لتطوير الحس المكاني. أما أبو لوم (2005) فيرى أن الهندسة على عكس المواضيع الرياضية الأخرى يستطيع الطالب الإحساس بها من خلال المحيط الذي يعيش فيه، وأن المفاهيم الهندسية يسهل التعامل معها وتعليمها بسهولة إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية اللازمة والطرائق المناسبة لفهمها وإتقانها. ويلخص هوفر (Hoffer, 1981) خمس مهارات أساسية في الهندسة هي:

ـ مهارات بصرية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية المختلفة دون وعي لخواصها أو سماتها المميزة، وملاحظة أجزاء شكل معين وما يوجد بينها من علاقات متبادلة، وتمييز العلاقات بين أنواع الأشكال الهندسية المختلفة، وتصنيف الأشكال الهندسية المختلفة بحسب خواصها التي يمكن ملاحظتها، واستخدام معلومات معطاة من شكل هندسي لاستنتاج معلومات أخرى، واستخدام الأنظمة الرياضية الاستنتاجية في تصور النماذج الهندسية بناءً على معلومات معطاة.

ـ مهارات لفظية أو وصفية: وتتضمن تسمية الأشكال الهندسية المعطاة، وإعطاء الخواص المختلة لشكل هندسي، ووصف العلاقات المختلفة بين الأشكال الهندسية، وتمييز المعطيات والمطلوب في المسألة الهندسية، والتعرف على البنية المنطقية للمسائل الهندسية المطروحة، وصياغة عبارات عامة مجردة.

ـ مهارات الرسم: وتتضمن ترجمة المعلومات الشفوية المعطاة إلى صورة، ورسم أشكال مختلفة من خلال شكل معطى، وإضافة عناصر مساعدة مفيدة لشكل معين (العمل اللازم)،

وتستنتج من المعلومات المعطاة كيف ترسم أو تبني شكلاً معينا، وتستخدم الأنظمة الرياضية الاستنتاجية في رسم أو بناء النماذج الهندسية باستخدام أدوات الرسم المختلفة.

ـ مهارات منطقية: وتتضمن القدرة على التمييز بين الأشكال الهندسية من حيث أوجه الشبه والاختلاف، وتصنيف الأشكال الهندسية حسب خواصها، واستخدام خواص الأشكال الهندسية لتحديد ما إذا كانت فئة من الأشكال محتواة في فئة أخرى، واستخدام قواعد المنطق لتطوير البراهين، واستنتاج عبارات منطقية من معلومات معطاة لتفصيل البراهين الهندسية، ومعرفة دور المناهج الاستنتاجية وحدودها، ومتى يكون نظام المسلمات مطلقاً وثابتا ومستقلا.

ـ مهارات تطبيقية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية في الطبيعة، ورسم أو بناء النماذج الهندسية للأشكال المادية، والتعرف على خواص الأشكال المادية من خلال النماذج الهندسية، وتحديد فوائد النماذج الهندسية في المواقف المادية (المسائل الهندسية) وتطوير النماذج الرياضية لوصف الظواهر الطبيعية والاجتماعية، واستخدام النماذج في حل المسائل الهندسية.

وقد أشار موريس (1986) إلى خمسة مستويات تمثل تطور التفكير في الهندسة لدى المتعلم وهي:

ـ مستوى الإدراك (التعرف): ويتحدد بالمقدرة على تحديد الأشكال ببعض المفردات.

ـ مستوى التحليل: ويتحدد بالمقدرة على ملاحظة بعض خواص الأشكال الأولية.

ـ مستوى الترتيب: ويتضمن وعي المتعلم للعلاقات بين الأشكال الهندسية المختلفة وإعطاء تعريفات ملائمة لحالات خاصة وعلاقات متبادلة.

ـ مستوى الاستنتاج(الاستدلال): ويتحدد بالمقدرة على تقدير عناصر وطبيعة البرهان في نظام رياضي.

ـ مستوى التحديد والتجريد(الدقة): ويتحدد بالمقدرة على فهم طبيعة النظم الرياضية وأسسها.

إن تعليم الهندسة وتعلمها أمران رئيسان في تعلم الرياضيات بوجه عام، وفي استخدام الرياضيات في مختلف نواحي الحياة، ولضمان تعلم الطلبة بشكل أفضل في المدارس والجامعات فقد اهتم الرياضيون والمربون بأساليب بتدريس الهندسة في مختلف المراحل التعليمية، وتعتبر الهندسة من الفروع المهمة للرياضيات لأنها أكثرها ارتباطاً بالقدرة على التفكير، وهي في الوقت نفسه مادة حيوية وممتعة، فخصائصها ومكوناتها مرتبطة بواقعنا (الشباك، وراشد ، 2006).

يعتبر تعلم الطلبة طبيعة البرهان المنطقي، الذي يساعدهم على اكتساب أساليب معينة من التفكير السليم يلازمهم طيلة حياتهم واحداً من أهم أهداف تدريس الهندسة في المراحل المختلفة من التعليم العام، ومن أجل تحقيق هذا الهدف يمكن أن ندرس الهندسة من منظور تركيبي استناداً إلى مقومات البنى الرياضية المتمثلة في: المعرفات واللامعرفات، المسلمات، الحقائق والنظريات، النتائج والتعميمات والمبرهنات من خلال:

ـــ دراسة الهندسة عبر المراحل الدراسية المختلفة وفق مسارات تفكيرية من خلال معايير ثلاثة هي:

ـ تعرف الأشكال الهندسية من خلال المحسوسات.

ـ فهم وتطبيق مقومات البنى الرياضية في حل التمارين والمسائل الرياضية.

ـ الوصول إلى النتائج والتعميمات من خلال تمثيل المواقف المشكلة بالنماذج الهندسية.

ـ الاهتمام بالمسائل الهندسية اللفظية عند تطوير محتوى كتب الهندسة.

ـ التركيز على تنمية فهم البنى الرياضية، من خلال تدريب المتعلمين على التعليل الرياضي، أثناء الحل والبرهان، وفق الخطوات التالية:

ـ يتم التوصل من قبل المتعلم إلى الصياغة اللفظية للنظرية الهندسية، وذلك من خلال فتح حوار ومناقشة بين المعلم والمتعلم، ولا يفضل عرض النظرية الهندسية جاهزة على المتعلم.

ـ إدراك المتعلم لمكونات النظرية الهندسية التي توصل إليها.

ـ يبرهن المتعلم على صحة النظرية الهندسية، بحيث تستند كل خطوة من خطوات البرهان إلى تعليل أو سبب رياضي.

ـ يحل المتعلم المسائل والتمارين الهندسية التطبيقية المتعلقة بالنظرية الهندسية.

ـ الاهتمام بالمدخل الحدسي والبديهي(المسلمات) أثناء تدريس الهندسة (أبو عميرة، 2000).

أظهرت نتائج الدراسة الدولية تيمس (TIMSS,2003) (Third International Mathematics and Science Study) والتي هدفت إلى تحسين التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم من خلال توفير بيانات عن تحصيل الطلبة في أنظمة تربوية متباينة وممارسات تدريسية وبيئات مدرسية مختلفة، حيث طبقت على طلبة الصفين الرابع والثامن، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن متوسط أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات كان في الترتيب (33) بين متوسطات أداء طلبة الدول المشاركة، حيث كان متوسط أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات (424) وهو أقل من المتوسط الدولي الذي بلغ (467). وقد أشارت الدراسة الدولية إلى تدني متوسط أداء الطلبة الأردنيين في المستويات

العالية والمتقدمة في الرياضيات التي تتضمن حل المشكلات وتفسير البيانات وعمل استنتاجات وتبريرها (أبو لبدة، 2005).

كشفت نتائج الدراسة الدولية بيزا (PISA, 2006) (Program for International Student Assement) أن الطلبة الأردنيين لم يتمكنوا من الوصول إلى المستوى الأعلى من مستويات الأداء في الرياضيات. كما أن النتائج تشير بوضوح إلى أن النظام التربوي الأردني لم يفلح في إبلاغ طلبته إلى مستويات الأداء المرجوة وبالرغم من التجديدات التربوية التي أدخلت على مناهج وزارة التربية والتعليم الأردنية في إطار مشروع التطوير لاقتصاد المعرفة الأول منه، وعليه فإن هناك حاجة ماسة إلى المراجعة وإعادة النظر في المناهج، وبرامج التدريب والتأهيل للمعلمين، والبيئة المدرسية، لإدخال التجديدات التربوية في المرحلة الثانية من المشروع والتي من شأنها أن تعين على تحسين مستويات أداء طلبتنا في نوعية مخرجات نظامنا التربوي. وهذا يدعونا إلى الاهتمام بمهارات البرهان الرياضي بشكل عام والهندسي بشكل خاص لدى طلابنا. حيث إن موقف البرهان هو موقف مشكل في حد ذاته ولذا فإن الاهتمام بالبرهان الهندسي وتنميته لدى الطلبة يعد جزءا هاما من الاهتمام بتنمية مهارات الطلبة العليا. وعليه فإنه يتطلب البحث عن إستراتيجيات تدريسية بالإضافة إلى ما هو موجود يمكن أن تسهم في تنمية البرهان الرياضي بشكل عام والبرهان الهندسي بشكل خاص(المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2006).

اهتمت معظم الدراسات بتقصي أثر إستراتيجية تدريسية أو برنامج تدريبي في البرهان الرياضي(إبراهيم، 2004؛الخطيب، 2006؛البشيش، 2007)، واهتم البعض الآخر منها بتقديم استراتيجيات تدريسية تعمل على تنمية مهارات البرهان الهندسي وقياس أثره على

التحصيل (عفانه، 2001؛الظفيري، 2010) ، في حين تناولت بعض الدراسات أثـر وحـدة مقترحة على تنمية مهارات البرهان الرياضي (عبد الرحمن،2001)، وتناولت دراسات أخرى مفاهيم البرهان الرياضي، ومهارات البرهان الرياضي لدى المعلمين (المشايخ، 1989)، بينما بحثت بعض الدراسات في مستويات البرهان في الرياضيات المدرسية والصعوبات التي تواجه الطلبة في بناء البراهين(Moore, 1990) وقد أشارت معظم هذه الدراسـات إلـى أهميـة البرهان الرياضي والى ما يواجهه الطلبة من صعوبات في فهم وبناء البراهين، مما قد يـؤثر على حكمهم للأمور في المستقبل، ذلك لما للبرهان الرياضي من أهمية في إكـسابهم التعليـل الدقيق فيما يصدرون من أحكام في حياتهم المستقبلية.

هناك العديد من الصعوبات التعليمية التي تواجه الطلبة في تعلم الهندسة لما تحويه مـن نظريات ومسائل تحتاج إلى برهان هندسي ،ومن هذه الصعوبات : ـ

ـ صعوبة في ترجمة المسألة الهندسية إلى شكل هندسي وخاصة النظريات.

ـ صعوبة في دقة التعبير والكتابة.

ـ صعوبة في تنظيم وكتابة خطوات البرهان الهندسي.

ـ صعوبة في القدرة على الـربط بـين المعطيـات والمطلـوب والتمييـز بينهـا وخاصـة في النظريات.

ـ صعوبة في إدراك العمل اللازم إنشاؤه لحل بعض التمارين .

ـ عدم قدرة الطلبة على بناء برهان العمودين (الخطوة ـــ السبب)

ـ مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة لا تكسب الطـلاب معرفـة وفهمـاً كـافيين لطبيعة البرهان الهندسي (إبراهيم، 2004) .

يشير المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (2000) إلى أن أكثر طرائــق التــدريس استخداما في المدارس الأردنية تركز على المستويات الدنيا من التفكير، بالرغم مما تقــوم بــه وزارة التربية والتعليم من تطوير وتحديث للمنــاهج التعليميــة وطرائــق التــدريس إلا أنــه مــا يــزال المعلمــون يعتمــدون علــى الطريقــة الاعتياديــة فــي التــدريس أكثــر مــن اعتمادهم على الطرائق الحديثــة، ممــا أدى إلــى ضــعف قــدرة الطلبــة علــى توظيــف الرياضيات في الحياة اليومية.

إن الإستراتيجيات التدريسية غير المناسبة التي نتبعها في مدارسنا، قد تؤدي إلى عزوف الطلبة عن تعلم الهندسة. فمثلاً عند تدريس نظرية ما، في الهندسة غالباً ما يقوم المعلم بكتابــة النظرية على السبورة ثم كتابة المعطيات والمطلوب والبرهان واحداً تلو الأخر وبــشيء مــن النقاش غير المثير مع الطلبة، فيظل الطالب في موقف المتفرج المغلوب على أمره تدور فــي ذهنه أسئلة عديدة مثل: كيف وصلنا إلى البرهان بهذه السرعة ؟ ولماذا هذه الخطوات بالذات ؟ ما فائدة هذه الرموز؟ ولماذا ندرس هذه النظرية ؟ وغيرها من الأسئلة المحيّرة لــه، ولربمــا انشغل ذلك الطالب بأمور أخرى خارج إطار صفه ومدرسته، مما قد يؤثر سلباً على تحــصيل الطلبة في الهندسة. وكذلك على مقدرة الطلبة على البرهان الهندسي. وعليــه فــإن تــدريس الهندسة لم ينجح في تحقيق أهدافه المنشودة، وأنها من فروع الرياضيات التي يواجــه تعليمهــا صعوبة بالنسبة للطلاب،حيث يتضح ذلك من خلال ما يلي:

ـــ ضعف تحصيلهم الهندسي وعدم استيعابهم للكثير من مفاهيمها وحقائقها.

ـــ ضعف قدرتهم على البرهنة بشكل صحيح، كما أن البعض منهم يذكر النظريــات المختلفــة كأنها مقاطع كلمات لا معنى لها.

ـ كراهيتهم لها واعتبار الهندسة مادة يصعب عليهم فهمها.

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله كمدرس لمادة الرياضيات أن كثيراً من الطلبة في الصفوف المختلفة من الصف التاسع وحتى الثاني عشر، يجدون صعوبة بالغة في تكوين فكرة عامة عن الحل قبل الشروع في تسجيله على ورقة الإجابة، ورغما عن ذلك فإنهم يحصلون على درجات لا بأس بها في الاختبارات وينتقلون من صف دراسي إلى آخر، وتزداد الصعوبات عمقا لأنها لم تعالج منذ البداية مما يؤدي إلى شكوى غالبية الطلبة من صعوبة الرياضيات بصفة عامة والهندسية بصفة خاصة، مما قد يترتب عليه اتجاهات سلبية نحو الرياضيات عامة والهندسية بصفة خاصة.

ومن أجل تطوير إستراتيجية تدريسية تعمل على تنمية المهارات الأساسية في الهندسة فقد اعتمد الباحث على نموذج اقترحه " ألن هوفر" حيث يتكون من بعدين الأول المهارات الأساسية في الهندسة(بصرية، وصفية، الرسم، منطقية، تطبيقية)، والثاني مستويات تطوير التفكير في الهندسة " لفان هيل " (الإدراك والملاحظة، التحليل، الترتيب، الاستنتاج، التحديد والتجريد)، ولقلة الدراسات في مجال تنمية المهارات الأساسية في الهندسة والتي تعمل على تنمية مهارات البرهان الهندسي، فقد اقتصرت هذه الدراسة على البعد الأول من نموذج " ألن هوفر" وهو المهارات الأساسية في الهندسية. بناء على ما تقدم فإن الغرض من هذه الدراسة هو تحديد أثر إستراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج " ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها :

يشكل موضوع الهندسة محوراً أساسياً من محاور منهاج الرياضيات في المرحلتين الأساسية والثانوية، سواء على الصعيد المحلي أم العالمي. فالمعرفة الهندسية وإدراك علاقاتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، علاوة على ارتباطهما الوثيق بمواضع رياضية وعلمية أخرى، بالإضافة إلى أنها تساعد في تمثيل ووصف العالم الذي نعيش فيه. ولم ينجح تدريس الهندسة حتى الآن في تحقيق أهدافه المنشودة، فما يزال العديد من الطلبة يواجهون صعوبات في تعلم الهندسة، مما يؤدي إلى ضعف مستواهم فيها وعدم إقبالهم على دراستها.(منصور، 2008).

يشكو التربويون والمهتمون بتدريس الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص من تدني المستوى التحصيلي للطلبة في موضوع الهندسة. ويشير الهزايمة(2004) إلى عدة عوامل لهذا الضعف منها ما يتعلق بالمعلم وأساليب التدريس التي يستخدمها، وبعضها الآخر بالمنهاج المدرسي، ومصادر التعلم. وذكر الشباك وراشد(2006) في دراسة هدفت إلى كشف الصعوبات التي تواجه طلبة "معلم الصف " في اكتساب مفاهيم ومهارات الهندسة المستوية وأسبابها إلى أن الطلبة يواجهون صعوبات في بناء البرهان الرياضي، وكذلك في برهنة النظريات الهندسية، وحل التمارين الهندسية. أما الكيلاني(2005)فيشير لوجود صعوبات تواجه الطلبة في تعلم الهندسة وبخاصة عندما يتعلق الأمر بالقيام بالبراهين الهندسية، ومرد هذه الصعوبات تعزى إلى المعلم والطالب وطريقة التدريس. وذكر سيد والشريف(1999) إلى أن هذه الصعوبات قد تنعكس على المستوى المعرفي في الرياضيات وبالأخص في الهندسة، وأن الخوف والقلق من دراسة الهندسة ليس سببه انخفاض مستوى الذكاء، أو القدرات العقلية وإنما

مرد ذلك ضعف في أساليب وإستراتيجيات التدريس المستخدمة، وبخاصة فيما يتعلق بكيفية إدخال المعلومات ومعالجتها وإخراجها. فيما يذكر الكبيسي(2008) أن من الأسباب الكامنة وراء الصورة غير المرضية للرياضيات هو طريقة تدريسها للطلبة، حيث إنها تقدم بطريقة جافة تركز على الحفظ والتلقين. وللتغلب على هذه الصعوبة يقترح أن يستخدم المعلم طرائق تدريس مختلفة وعدم التركيز على طريقة واحدة.

يحتاج البرهان الرياضي إلى ممارسة منذ بداية مراحل التعليم، لأن من الأهداف التربوية التي يسعى النظام التربوي إلى تحقيقها هو إيصال الطالب إلى مرحلة يكون قادراً على التفكير والاكتشاف وقبول التحدي، ويشعر بالحاجة إلى إثبات صحة ما توصل إليه، واستخدام الاستنتاجات المنطقية والعمليات الذهنية للوصول إلى البرهان الرياضي بشكل عام والهندسي بشكل خاص، ولتنمية مثل هذه المهارات: اجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، وذلك من خلال إعطائه فرصة لترجمة التمارين الهندسية إلى أشكال هندسية، وكذلك إعطائهم بعض الأشكال الهندسية موضحاً عليها بعض العلاقات والطلب منهم أن يستخلصوا علاقات أخرى(عبيد، المفتي، إيليا، 2004).

قد يكون لإستراتيجيات التدريس التي يستخدمها معلمو الرياضيات دوراً هاماً وبارزاً في النهوض بالمستوى التحصيلي للطلبة، وتنمية مهارات البرهان الهندسي لديهم، وكما أشار المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية(2000) إلى أنة ما يزال المعلمون يعتمدون على الطريقة الاعتيادية في تدريس الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص، أكثر من اعتمادهم على الطرق الحديثة. بالرغم من ظهور عدد من النظريات يعد كل منها أساساً لعدد من استراتيجيات التدريس، ومنها النظرية البنائية والتي اهتمت بتغيير دور كل من

المعلم والمتعلم. فقد قدمت مثل هذه النظريات العديد من الإستراتيجيات التعليمية التي تجعل من الطالب محورا للعملية التعليمية وتفعيل دوره، وتجعل من المعلم موجهاً وميسراً للعملية التعليمية وداعماً لها(Chritianson,1999).

وعليه فإن مشكلة هذه الدراسة تتلخص في البحث عن إستراتيجية تدريسية بالإضافة إلى ما هو موجود تسهم في تفعيل دور المتعلم وجعله مركز العملية التعليمية، مما قد يسهم في رفع المستوى التحصيلي للطلبة، وكذلك تنمية مهارات البرهان الهندسي لديهم. وعليه فإن الغرض من هذه الدراسة هو استقصاء أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج" ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

وبالتحديد تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤالين التاليين:

ـ ما أثر استخدام إستراتيجية التدريس المستندة إلى نموذج " ألن هوفر" في التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

ـ ما أثر استخدام إستراتيجية التدريس المستندة إلى نموذج " ألن هوفر" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

فرضيات الدراسة :

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم اختبار الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية(ά = 0.05) بين متوسطي علامات طلاب الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية

(التي درس أفرادها الهندسة وفق نموذج " ألن هوفر") والضابطة(التي درس أفرادها الهندسة بالطريقة الاعتيادية) على الاختبار التحصيلي.

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية($\acute{\alpha} = 0.05$) بين متوسطي علامات طلاب الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية (التي درس أفرادها الهندسة وفق نموذج ألن هوفر) والضابطة (التي درس أفرادها الهندسة بالطريقة الاعتيادية)على اختبار البرهان الهندسي.

التعريفات الإجرائيةً:

إستراتيجية التدريس المستندة إلى نموذج " ألن هوفر ": هي سلسلة متتابعة من التحركات التدريسية الهادفة التي يقوم بها المعلم عند تعليم أي صنف من أصناف المعرفة الرياضية، وتتمثل في هذه الدراسة في البعد الأول من نموذج " ألن هوفر" والمكون من مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية ذات بعدين: يتضمن البعد الأول المهارات الأساسية في الهندسة وهي:(بصرية ، لفظية أو وصفية ، الرسم ،منطقية ، تطبيقية)، والثاني مستويات تطوير التفكير في الهندسة لفان هيل.

الطريقة الاعتيادية: هي الطريقة الأكثر شيوعاً في المدارس الحكومية الأردنية، والتي يكون فيها المعلم هو محور العملية التعليمية، ويحرص من خلالها على إيصال المعلومات إلى الطلبة من خلال الأمثلة والحوار والمناقشة، وربط المادة يبعضها قدر الإمكان للخروج بخلاصة أو تعميم، ومن ثم تدريب الطلاب على المهارات اللازمة للموقف الصفي وحل بعض المسائل.

المرحلة الأساسية العليا في الأردن: هي المرحلة التي يشترك فيها جميع الطلبة بدراسة الموضوعات المختلفة في كافة المواد الدراسية، وتسبق المرحلة التي يتم فيها توزيع الطلبة إلى أنواع التعليم المختلفة(علمي، معلوماتية، صحي، أدبي، صناعي، ...الخ)، وتتحدد بالصفوف من السابع وحتى العاشر الأساسي.

التحصيل في الرياضيات: هو الجانب المعرفي الذي يكتسبه المتعلم نتيجة خبرات تربوية محددة، تم تعلمها بطرائق متنوعة تتعلق بموضوع الهندسة وتحديداً في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي، ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد من قبل الباحث.

مهارات البرهان الهندسي: هي إجراءات رياضية تمكن الطالب من الوصول إلى البرهان الهندسي لبيان صحة نتيجة ما، عن طريق الاستدلال والمنطق، وتقديم الدليل استنادا إلى نظرية رياضية سابقة أو مسلمة أو حقيقة في محتوى منهاج الرياضيات المقرر، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار البرهان الهندسي المكون من ستة أجزاء تشكل مهارات البرهان الهندسي وهي:(الرسم، تحديد المعطيات والمطلوب، إعطاء التبرير، العمل اللازم، اكتشاف الخطأ وتصحيحه، كتابة برهان كامل) المعد من قبل الباحث.

أهمية الدراسة:

يعد البرهان جزءاً مهما من عمليات الاستدلال، كما وأنه يعتبر نوعاً مهماً من مهارات حل المشكلات، فهو يساعد الطلبة على التعلم، وييسر لهم التطور العقلي(علي، 1991). ولما يمثله البرهان من أهمية فقد دعت جهود الإصلاح في الولايات المتحدة إلى التغيير الجذري في

طبيعة ووظيفة البرهان في مناهج الرياضيات المدرسية للمرحلة الثانوية، بحيث يتيح التغيير للطلبة فرصا وخبرات غنية مع البرهان(Knuth, 2002) واستجابة للتغيير فقد أضافت الجمعية القومية لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) القدرة على الاستدلال والبرهان كمعيار رئيس من معاييرها في آخر إصدار لمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، وللبرهان ثلاث خطوات هامة(إبراهيم، 2002) هي:

- تحديد المعطيات
- تحليل المطلوب
- إيجاد العلاقة بين المعطيات والمطلوب.

كما أن النظرة المستقبلية للمهارات الأساسية يجب أن لا تقتصر على المهارات الحسابية والجبرية واستخدام القوانين آليا. بل يجب أن تتطور طرديا مع تطور الفكر البشري والتقدم التكنولوجي وازدياد التحديات التي تواجهنا في القرن الحادي والعشرين وأن تنمية المهارات يجب أن تتم من خلال الأنشطة المنهجية وغير المنهجية. لتزيد من مستويات النمو العقلي العليا للطلبة مثل التحليل والتركيب والاستدلال وغيرها(عبيد، 2000).

تتلخص أهمية الدراسة الحالية في النقاط التالية :

- تعد هذه الدراسة استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر من مسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس، وتجريب أساليب ونماذج تعليمية تؤدي إلى نتائج إيجابية في تطوير العملية التعليمية.
- تقديم نتائج تجريبية قد تفيد المختصين في تخطيط مناهج الرياضيات في انتقاء نموذج " ألن هوفر" لتنظيم المادة وتدريسها.

ـ تحقيق أحد أهداف تدريس الرياضيات وهو تنمية مهارات التفكير.

ـ تقديم صورة تطبيقية واضحة في الهندسة لنموذج " ألن هوفر" التعليمي والذي قد يستفيد منه معلمو الرياضيات المهتمون بتطوير عملية تعليم الرياضيات والتغلب على الصعوبات المعيقة لها.

ـ الكشف عن جوانب ضعف الطلبة في البرهان الهندسي مما يساعد القائمين على تدريس الرياضيات على وضع الخطط العلاجية لتحسين قدرة الطلبة في البرهان الهندسي.

ـ إعطاء واضعي المناهج مبررات لإعادة النظر في طريقة عرض البرهان الهندسي وفق نموذج " ألن هوفر " ومهاراته. في مناهج الرياضيات بحيث يتم تضمينه في المناهج بصورة متسلسلة وفق الشروط المنطقية التي يبنى عليها البرهان الهندسي.

ـ إعطاء مؤشر على العلاقة بين القدرة على البرهان الهندسي والتفكير المنطقي الرياضي لدى الطلبة مما يدعم أهمية البرهان الرياضي بشكل عام والهندسي بشكل خاص في تدريس الرياضيات.

ـ تقدم اختباراُ في مهارات البرهان الهندسي لطلبة الصف العاشر الأساسي من التعليم العام يمكن للمعلم الافادة منه واستخدامه.

محددات الدراسة:

يمكن تفسير وتعميم نتائج الدراسة ضمن المحددات الآتية:

ـ اقتصرت هذه الدراسة على عينة من طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرسة الملك حسين بن طلال الثانوية الشاملة للبنين في اربد للعام الدراسي 2010/2009م. وقد تم اختيارها بطريقة قصدية.

ـ الأدوات التي استخدمها الباحث في هذه الدراسة تكونت من الاختبار التحـصيلي، واختبـار البرهان الهندسي، والإستراتيجية المقترحة، من إعداد الباحث نفسه، لذا فإن نتائج الدراسة تعتمد على مدى صدق هذه الأدوات وثباتها.

ـ اقتصر المحتوى التعليمي على وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائريـة فـي كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي في الأردن (الطبعة الأولى، 2007).

ـ النوع الاجتماعي حيث اقتصرت الدراسة على مدرسة للذكور.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

ويشتمل هذا الفصل على:

أولاً : الإطار النظري الذي انطلقت منه الدراسة ويشمل :

- الهندسة ومعايير (NCTM)
- أهداف تدريس الهندسة
- مبررات تدريس الهندسة
- مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية(نموذج "ألن هوفر")
- مهارات البرهان الهندسي
- الرياضيات والتفكير

ثانياً : البحوث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة:

ويمكن تصنيفها في المحاور الثلاثة الآتية:

المحور الأول : دراسات وبحوث تناولت المهارات الأساسية في الهندسة(ألن هوفر).

المحور الثاني:دراسات تناولت إستراتيجية تدريسية وأثرها في التفكير الهندسي.

المحور الثالث: دراسات وبحوث تناولت البرهان الرياضي والهندسي.

وفيما يلي توضيح لمجمل ما سبق :

أولاً :الإطار النظري:

تغيرت الرياضيات وتطورت عبر العصور كأحد مجالات المعرفة، ففي العصر الحديث يرى كثير من العلماء أن ما تحقق في المائة سنة الأخيرة يفوق في أهمية ما حققته البشرية خلال آلاف السنين. ونتيجة لذلك يرى عبيد(2000) " أن المهارات الرياضية التي يتطلبها الشخص العادي لكي يواكب بفاعلية هذه التغيرات، قد تغيرت هي نفسها، وبالتالي أصبحت الحاجة إلى نوع آخر من الوعي الرياضي للقدرة على تناول هذه المعلومات الرياضية بكفاءة وفاعلية".

والرياضيات من وجهة نظر كثير من المربين والمهتمين بتدريسها أداة مهمة لتنظيم الأفكار وفهم المحيط الذي نعيش فيه، حيث يمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة ونمط في التفكير، فهي تنظم البرهان المنطقي، وتقرر صحة أو خطأ فرضية أو قضية. ومن ثم كان لزاما إعادة النظر في مقررات الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة، من أجل بناء مناهج حديثة في الرياضيات تلبي متطلبات العصر وحاجات الأفراد. فلم تعد الرياضيات مجرد مجموعة من المواد المنفصلة كما كان ينظر إليها في الماضي بل أصبحت مجموعة من البنى والعلاقات فيما بينها. وعلى ذلك أصبح تمكين الطالب من إدراك البناء الرياضي ومكوناته، ومساعدته على تنمية تفكيره السليم المبني على قواعد المنطق وعمليات الاستدلال المنطقي هدفا أساسيا لتدريس الرياضيات المدرسية في مختلف الدول (أبو زينة، 2003).

تمثل الهندسة موضوعاً في مناهج الرياضيات المدرسية وخاصة في المرحلة الأساسية العليا، حيث يبدأ الطالب بدراسة الهندسة كعنوان لوحدات دراسية مستقلة مما يشير إلى أن

الهندسة أصبحت فرعاً من فروع الرياضيات؛ فالهندسة من أنسب المواضيع التي تعمل على تنمية مهارات التفكير والتبرير لدى الطلبة، وتصل ذروتها في العمل مع البراهين الرياضية وخاصة البرهان الهندسي، حيث تعمل النماذج الهندسية على تفسير ووصف العالم الخارجي، ويذكر(Malloy, 2002) أن تعلم الهندسة يعمل على تنمية مهارات الطلبة التعليمية وأساليب التفكير وتنمي الحس الفراغي لديهم (شعور وجداني لدى الطلبة بمحيطه وبالأشياء الموجودة في هذا المحيط)، حيث ينمو ويتطور خلال المدة التي يقضيها الطلبة في المدرسة. واعتبر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الهندسة إحدى الدعامات الأساسية لتعليم وتعلم الرياضيات حيث يتعلم الطلبة من خلال دراسة الهندسة جانبا مهما من التفكير الهندسي.

يعتبر موضوع الهندسة من أبرز معايير عقد التسعينات ومطلع الألفية الثالثة لمناهج الرياضيات للمرحلتين الأساسية والثانوية وتقييمها، التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية(NCTM, 2000). فالمعرفة الهندسية وإدراك علاقاتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته، علاوة على ارتباطهما الوثيق بمواضيع رياضية وعلمية أخرى، يمر تطور المفاهيم والأفكار الهندسية لدى المتعلمين بمستويات ذات طبيعة هرمية تبدأ بملاحظة الأشكال، ثم تحليل خواصها، ثم إدراك العلاقات بين الأشكال المختلفة، وتنتهي بصياغة استنتاجات منطقية تتعلق بها (خصاونه، 1994).

الهندسة ومعايير(NCTM)

أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية(NCTM) الوثيقة الأولى لمبادئ ومعايير الرياضيات عام(1989) والوثيقة الثانية عام(2000)، وتضمنت هذه الوثائق خمسة معايير للمحتوى هي:العدد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة،

والإحصاء والاحتمالات. وفيما يتعلق بمعيار الهندسة نجد أنه من أهم معايير المنهاج التي تتكرر في جميع الصفوف، وهو الموضوع الرئيس في الرياضيات لوصف البيئة، وتنمية مهارات التفكير المنطقي والتبرير، وفيما يتعلق بمعيار الهندسة لطلبة الصفوف من التاسع وحتى الصف الثاني عشر فإنه يدعو الطلبة إلى تنمية قدرة الطالب على وصف ونمذجة ورسم وتصنيف الأشكال الهندسية، وربط الأفكار والمفاهيم الهندسية بالأعداد والقياسات، وتنمية الإحساس المكاني لديهم، والتفكير ألاستنتاجي، وأساليب البرهنة لحل المشكلات وإثبات التخمينات، وصياغة تفسيرات مقنعة لتخميناتهم وحلولهم، وفي النهاية يجب أن يكونوا قادرين على وصف وتمثيل واستقصاء العلاقات ضمن نظام هندسي، ويجب أن يكونوا قادرين على فهم دور التعاريف والنظريات وأن يكونوا قادرين على بناء البراهين الخاصة بهم، والقدرة على الاستنتاج من خلال بناء البرهان الهندسي، واستنتاج خواص وعلاقات بين الأشكال الهندسية من معلومات معطاة على شكل إفتراضات، وتطوير فهم لنظام المسلمات من خلال تقصي ومقارنة هندسات مختلفة (NCTM, 1989).

أما فيما يتعلق بوثيقة المعايير الثانية، والتي صدرت عام 2000م، فإن معيار الهندسة يعتبر أحد أهم المعايير التي تضمنتها الوثيقة، ولكافة المراحل الدراسية، حيث يركز هذا المعيار على الاهتمام بموضوع الهندسة من قبل القائمين على مناهج الرياضيات ابتداء من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، بهدف تنمية قدرة الطلبة على التحليل للصفات المميزة للأجسام في بعدين أو ثلاثة، وتنمية قدرتهم على اختيار واستعمال أنظمة تمثيل مختلفة مثل الرسومات والهندسة الإحداثية والتحليلية، وأن يدرك الطلبة أهمية التحويلات الهندسية في تحليل

المواقف الرياضية، وأن يتمكن الطالب من استخدام التمثيلات البصرية والتبرير المكاني لحل المسائل الرياضية وغيرها.

أما في الصفوف من التاسع وحتى الثاني عشر فإن معيار الهندسة، يفترض أن طلبة هذه المرحلة جاهزون للدخول في مرحلة الاستنتاج وحل المسائل والتمارين، والقدرة على البرهان الرياضي. وبينما يدرس الطلبة مواضيع قبل التماثل والتطابق يجب أن يتعلموا التفكير ألاستنتاجي، وأساليب البرهنة لحل المشكلات واثبات التخمينات، وصياغة تفسيرات مقنعة لتخميناتهم وحلولهم، وفي النهاية يجب أن يكونوا قادرين على وصف وتمثيل واستقصاء العلاقات ضمن نظام هندسي، ويجب أن يكونوا قادرين على فهم دور التعاريف والنظريات وأن يكونوا قادرين على بناء البراهين الخاصة بهم. والقدرة على الاستنتاج من خلال بناء البرهان الهندسي، وتطوير فهم لنظام المسلمات من خلال تقصي ومقارنة هندسات مختلفة (NCTM, 2000).

أهداف تدريس الهندسة

يذكر خليفة (1983) أن تدريس الهندسة سوف يمنح الطلبة القدرة على حل عدد من مشكلات الحياة بطرق منطقية. ذلك رغم علمنا أن الحياة العملية تتدخل فيها عوامل متعددة بعيدة عن المنطق، وعلى ذلك فإنه من الأفضل أن نعود الطلبة على أن الطرائق الاستدلالية التي تفيدهم في دراسة الرياضيات التي بدورها يمكن تطبيقها في الحياة العملية وفي المواقف التي يمكن تحويلها إلى صورة أنماط وعلاقات رياضية. وأن تدريس الهندسة يساعد الطلبة على:

ـ فهم المصطلحات الهندسية ودلالاتها وكيفية استخدامها في إدراك العلاقات، واكتساب القدرة على رسم الأشكال الهندسية وفهم خواصها، واكتساب أساليب التفكير السليمة التي تسهم في بناء شخصية الطلبة.

ـ استخدام هذه الأساليب في مختلف شؤون الحياة، من خلال تحليل ما يواجهه من مواقف وفهمها وعدم إصدار الأحكام إلا إذا اكتملت الأدلة، وعدم الأخذ بفروض غير صحيحة.

ـ معرفة طبيعة البرهان الهندسي من خلال التعاريف وأهميتها في الاستدلال، والمقصود من البديهيات والمسلمات وفهم معنى الفروض وعلاقتها بالحقائق، وإدراك أهميتها، وتوقف صحة النتائج على صحة كل من التعاريف والفروض، ومعرفة أهمية الهندسة في كثير من المجالات في حياتنا، مثل الأعمال الهندسية وهندسة البناء والصناعة والديكور وغيرها(خليفة، 1983).

أما نصر(1998) فيذكر أن الهندسة تلعب دوراً مهماً في تنمية التفكير الهندسي لما لها من خصوصية فى تعليمها وتعلمها حيث تتضمن الفن والفلسفة والوصف والمقارنة والقياس والبرهنة المنطقيه، وتعمل منذ ألآف السنين على تدريب العقل البشرى على التفكير بوضوح، ونظراً لفائدة دراستها فى تنمية التفكير فقد لآقت تقديراً خاصاً من فلاسفة الإغريق.

مبررات تدريس الهندسة

ترتكز مناهج الرياضيات على محاور عديدة حيث تعتبر الهندسة من أهم هذه المحاور لأي مرحلة دراسية، فالهندسة تساعد الأشخاص على امتلاك إحساس كامل بالعالم الذي يعيشون فيه، وأنها تستخدم من قبل العديد من الأشخاص يومياً من خلال ممارستهم لمهنهم، وفي حياتهم اليومية، وتلعب الهندسة دوراً مهماً في دراسة مجالات الرياضيات الأخرى، كما وتعمل الهندسة على تطوير مهارات حل المسألة وذلك من خلال النشاطات والاكتشافات الهندسية، حيث يعتبر

التبرير المكاني شكلاً مهماً من أشكال حل المسألة الهندسية، وكذلك تعتبر مادة الهندسة ممتعة ومسلية ولذلك فهي طريق لجعل الطلبة يحبون الرياضيات ويستمرون في دراستها وذلك من خلال النشاطات والتجارب الهندسية (Van De Walle, 1994).

عقدت اللجنة الدولية لتعليم الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (ICMI) (International Commission on Mathematics Instruction) ندوة دولية شارك فيها المهتمون والمختصون في مجال الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص وتعليمها بهدف الوصول إلى رؤى وتصورات تتعلق بتدريس الهندسة في القرن الحادي والعشرين. ولتحقيق أهدافها قامت اللجنة بإعداد دراسات ميدانية واختبارات واستبيانات تم تطبيقها على عينة ممثلة من المتعلمين في المرحلتين الابتدائية والثانوية. تم التوصل إلى الرؤى والتوجهات التالية:(ICMI,1997).

ـ التركيز من خلال أهداف تعليم الهندسة على وصف الظواهر الطبيعية وفهم العالم الحقيقي حولنا، وأن تسهم الأهداف في خدمة الهندسة لفروع الرياضيات الأخرى، وتلعب دوراً هاماً في النمذجة الرياضية وحل المشكلات.

ـ أن يستخدم المعلم المدخل الحدسي (Intuitive Approach)،والمدخل البديهي (المسلمات ،Formalized or Axiomatic Approach) في تدريس الهندسة.

ـ استخدام الشفافيات لعرض الرسومات الهندسية أثناء شرح النظريات الهندسية.

ـ التوسع في الهندسة التحليلية، مع تدريسها بصورة حلزونية في مراحل التعليم العام لحاجتنا إليها في الهندسة الحسابية (Computational Geometry).

ــ أن يتم تدريب معلمي الرياضيات داخل مدارسهم على كيفية استخدام البرمجيات والحاسبات، وإعداد البرامج التي تتناول تمرينات رياضية وهندسة، واستخدام الوسائل التكنولوجيـــة لتقـــويم المتعلمين في الرياضيات.

ــ تغيير طريقة التدريس بحيث تركز على العمليات الهندسية أكثر مـــن النـــواتج وأن تعمـــل الأهداف على إعفاء المعلم من حفظ النظريات الهندسية (صياغةً ولفظاً ورمزا وبرهانا) مـــن خلال إدراك المتعلم لمكونات النظرية الهندسية من تعريفات ومـــسلمات وحقـــائق وتعميمـــات رياضية.

ــ استخدام مدخل "التحويلات الهندسية " في تعليم الهندسة في مراحل التعليم العام مـــن خـــلال استخدام مفاهيم التماثل والدوران والانعكاس.

ــ إعداد وحدات تدريسية في الهندسات اللاإقليدية لطلبة التعليم الثانوي(أبو عميرة، 2000).

مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية (نموذج "ألن هوفر")

يحتاج معلم المستقبل إلى دراســـة مجـــالات رياضـــية متعـــددة، ومـــن المفـــروض أن تعمل هذه الدراسات على تعزيز مهارة أو أكثر من مهارات المعلم في مجال الهندسة. وقد حدد " ألن هوفر" (Alan Hoffer, 1981) خمسة من الميادين الأساسية لهذه المهارات هي:

ــ المهارات البصرية: وتتضمن القدرة على التعرف على مختلف الأشكال الهندسية، وملاحظة أجزاء شكل معين وما يوجد بينها من علاقات متبادلة، وتصنيف الأشكال بحـــسب خواصـــها، واستنتاج معلومات عن طريق الملاحظة البصرية وتصور النماذج الهندسية، أو النماذج المقابلة بناء على معلومات معطاة بوساطة نظام رياضي استنباطي.

ــ المهارات اللفظية: وتتضمن القدرة على تحديد مختلف الأشكال بأسمائها، ورسم الأشكال على ضوء وصفها شفوياً، ووصف الأشكال وخواصها، ووصف العلاقات بين الأشكال، والتعرف على البنية المنطقية للمسائل المطروحة شفوياً.

ــ مهارات الرسم: وتتضمن رسم الأشكال وتحديد نقاط معينة عليها، ورسم وتركيب أشكال ذات خواص معينة، ورسم أشكال لها علاقة خاصة مع أشكال معينة.

ــ المهارات المنطقية: وتتضمن التعرف على أوجه الاختلاف والتشابه بين أشكال معطاة، وتصنيف الأشكال حسب خواصها، وتحديد النتائج المنطقية لمعلومات معطاة.

ــ المهارات التطبيقية: وتتضمن معرفة النماذج المادية للأشكال الهندسية، وبناء النماذج الهندسية للأشكال المادية، وتفصيل النماذج الهندسية للظواهر الطبيعية، واستخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

وكما حدد " فان هيل" خمسة مستويات تمثل تطور التفكير الهندسي لدى المتعلم، وقد أشار "فان هيل " وزوجته إلى هذه المستويات من المستوى الصفري إلى المستوى الرابع، في حين أشار تيبو (Teppo, 1991) إلى هذه المستويات من المستوى الأول إلى المستوى الخامس وهي:

المستوى الأول: التصوري أو الإدراكي(Visualization)، يتحدد بملاحظة الشكل الهندسي دون إدراك لخواصه، وتسمية الأشكال الهندسية، والقدرة على التمييز بين مجموعة من الأشكال الهندسية، والطلبة في هذا المستوى قادرون على التمييز بين الأشكال الهندسية والحكم عليها من خلال الشكل العام، والاعتماد على مظهر الشكل في تصنيفه، وفي هذا المستوى يتمكن الطالب من تحديد بعض الأشكال الهندسية من خلال صورتها الكلية، ورسمها وتسميتها بالاعتماد على خصائصها الهندسية، وتصنيف ومقارنة الأشكال الهندسية.

المستوى الثاني:الوصفي أو التحليلي(Analysis)، يتحدد بتحليل واع لخواص الشكل الهندسي، وتحليل المفاهيم الهندسية من خلال خواص الأشكال ووصفها، وفي هذا المستوى لا يستطيع الطالب ملاحظة العلاقة بين خصائص الأشكال الهندسية وبالتالي يتم التركيز على خصائص الشكل بدلاً من الاعتماد على مظهره فقط. في هذا المستوى يتمكن الطالب بالإضافة إلى إنجاز مهام المستوى الأول من تحديد العلاقات والخصائص لشكل هندسي معلوم، واستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن خصائص الأشكال الهندسية، والقدرة على صياغة جمل هندسية صحيحة.

المستوى الثالث:الاستدلال شبه المجرد أو الترتيبي(Informal Deduction)، يتحدد بوعي المتعلم للعلاقات بين الأشكال الهندسية المختلفة وخواصها، والقدرة على صياغة تعريف للشكل الهندسي، وإيجاد علاقات بين خواص الشكل الهندسي الواحد والأشكال المختلفة، وإكمال برهان استنتاجي لمسألة معينة. في هذا المستوى يتمكن الطالب بالإضافة إلى إنجاز مهام المستوى الأول والثاني من تعريف الشكل الهندسي بأقل عدد من الخواص، وصياغة بعض التعاريف لمجموعة من الأشكال الهندسية، واستخدام الإستراتيجيات لإثبات صحة بعض المشكلات.

المستوى الرابع:الاستدلال المجرد أو الإستنتاجي (formal Deduction)، يتحدد باستخدام المسلمات والبديهيات لبرهنة بعض العلاقات الهندسية، وبناء البراهين الهندسية، وتعليل خطوات البرهان الهندسي، واستخدام قواعد المنطق لتطوير البراهين الهندسية. في هذا المستوى يتمكن الطالب بالإضافة إلى إنجاز مهام المستوى الأول والثاني والثالث من إدراك الحاجة إلى وجود اللامعرفات والمعرفات والمسلمات لبناء النظام الهندسي، وصياغة تعاريف مكافئة لتعريف

معروف، والتمييز بين البراهين المختلة لنظرية معينة، وإدراك التغيير الذي قد يحدثه تغيير أحد الشروط الأساسية في نظرية ما. واستخدام البرهان الاستنتاجي.

المستوى الخامس:الدقة البالغة أو المجرد (Rigor)، يتحدد في فهم أصول العلاقات لبناء المسلمات والنظريات الهندسية، واستخدام قواعد المنطق في البرهان الهندسي، والقدرة على الاستنتاج من خلال بناء البراهين الرياضية، وفهم دور البرهان غير المباشر. في هذا المستوى يتمكن الطالب بالإضافة إلى إنجاز مهام المستوى الأول والثاني والثالث والرابع من استنتاج وإثبات بعض النظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية الإقليدية واللاقليدية، واستحداث نظام للمسلمات في أحد فروع الهندسة، والبحث عن طرائق وإستراتيجيات لبرهنة بعض النظريات الهندسية وكذلك حل بعض المشكلات الهندسية.

تم الاطلاع على النموذج المقترح من قبل " ألن هوفر " حول المهارات الأساسية في الهندسة والذي تبنى فيه أفكار " فان هيل " حيث يتكون إطار العمل الذي تبناه " ألن هوفر " من مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية، علماً بأن مصفوفة " ألن هوفر " تتكون من بعدين الأول: المهارات الأساسية في الهندسة والتي حددت " ألن هوفر " بخمس مهارات هي: بصرية، وصفية أو لفظية، رسم، منطقية، تطبيقية. أما البعد الثاني: مستويات التفكير الهندسي والتي حددها "فان هيل" بخمسة مستويات هي: التصوري أو الإدراكي، الوصفي أو التحليلي، الاستدلال شبه المجرد أو الترتيبي، الاستدلال المجرد أو الإستنتاجي، الدقة البالغة أو المجرد ونظراً لقلة الدراسات التي تعمل على تنمية المهارات الأساسية في الهندسة،فقد اقتصرت هذه الدراسة على المهارات الأساسية في الهندسة التي حددها "ألن هوفر" في الجدول رقم(1) الآتي :

جدول رقم (١)

مصفوفة مستويات التفكير في الهندسة حسب المهارات الهندسية

المستوى / المهارة	الإدراكي	التحليلي	الترتيبي	الاستنتاجي	التجريد
بصرية	تمييز أشكال هندسية مختلفة من خلال الصورة دون وعي لخواصها أو سماتها المميزة	ملاحظة خواص شكل معطى. التعرف على شكل كجزء من شكل اكبر	تمييز العلاقات بين أنواع الأشكال المختلفة . تمييز الخواص لأنواع الأشكال المختلفة	يستخدم معلومات معطاه من شكل هندسي لاستنتاج معلومات إضافية .	تعَرف فرضية غير مبرّرة جعلت باستعمال الأرقام. تحمل من الأرقام ذات العلاقة في الأنظمة الإستنتاجية المختلفة
وصفية	تسمية شكل هندسي معطى . تفسير الجمل التي تصف الأشكال الهندسية .	يصف بدقة الخواص المختلفة لشكل هندسي	يعرف المصطلحات والمفاهيم بدقة ووضوح . يصف العلاقات بين الأشكال الهندسية .	يفهم الفرق بين التعريفات والمسلمات و النظريات . يميز المعطيات و المطلوب في المسألة	تصوغ إمتدادات النتائج المعروفة. تصف أنظمة إستنتاجية مختلفة
رسم	تخطيطات طرازات الأرقام التي تعتبر أجزاء معطية بدقة	تترجم معلومات شفوية معطية إلى الصورة. أعطت الاستعمالات ملكيات الأرقام لسحب أو بناء الأرقام	أعطت بعض الأرقام، قادر على بناء الأرقام الأخرى تعلقت بالواحد المعطية.	يعترف عندما وكيف يستعمل عناصر مساعدة في الرقم. تستنتج من المعلومات المعطية كيف تسحب أو تبني رقم معيّن.	تفهم التقييدات وقابليات أدوات الرسم المختلفة. تمثّل مفاهيم غير قياسية بشكل تصويري في الأنظمة الإستنتاجية المختلفة
منطقية	يعرف و بوعي تام وجود أوجه شبه و اختلاف بين الأشكال الهندسية المختلفة . يفهم معنى المحافظة على الشكل الهندسي في أوضاع مختلفة	تصنيف الأشكال الهندسية الى أنواع مختلفة . يفهم إمكانية استخدام خواص الأشكال الهندسية للتمييز بينها	يفهم نوعية التعريف الجيد . يستخدم خواص الأشكال الهندسية لتحديد إذا كانت فئة من الأشكال محتواه في فئة أخرى	يستخدم قواعد المنطق لتطوير البراهين . قادر على الاستنتاج من معلومات أو مقدمات معطاه .	يفهم التقييد وقابليات الفرضية أو المسلّمات. يعرف متى نظام المسلّماتَ مطلق وثابت ومستقل.
تطبيقية	تميّز أشكال هندسية في الأجسام الطبيعية	تعرف ملكيات هندسية من الأجسام الطبيعية . تمثل ظواهر طبيعية على الورقة أو في نموذج	يفهم مفهوم النموذج الرياضي الذي يمثّل العلاقات بين الأجسام.	قادر على إستنتاج ملكيات الأجسام من المعلومات المعطية أو المكتسبة. قادر على حلّ المشاكل الذي يتعلق بالأجسام	تمثل نماذج الإستعمالات الرياضية أنظمة مجرّدة. تطوّر النماذج الرياضية لوصف ظواهر طبيعية وإجتماعية وطبيعية

مهارات البرهان الهندسي

يذكر متولي (1995) أن الطالب يحتاج إلى مجموعة من الإجـراءات ليـتمكن مـن تسجيل البرهان الهندسي لمسألة هندسية، وهذه الإجراءات هي ما يطلق عليها مهارات البرهان الهندسي. وعرفت مهارات البرهان الهندسي والتي هي جزء من مهارات البرهـان الرياضـي بأنها سلسلة الأداءات التي يقوم بها الفرد بدقة عند برهنة مسألة هندسية، عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل استنادا إلى نظرية رياضية سابقة أو مسلمة أو حقيقة، وتنمو هذه المهارة نتيجة التدريب والممارسة. وقد تم تحديد هذه المهارات من قبل الجمعيـة المـصرية للمنـاهج وطرائق التدريس على النحو الآتي:

ـ مهارة رسم المسألة الهندسية: بمعنى تحويل المسألة الهندسية إلى شكل هندسـي مـستخدما الأدوات الهندسية، بحيث يوضح الشكل كافة معطيات المسألة، وتتم قراءة المسألة من الشكل.

ـ مهارة تحديد المعطيات والمطلوب والتمييز بينها: من خلال الشكل الهندسي والقـدرة علـى كتابتها، ومعرفة الدور الذي تلعبه المعطيات في حل المسألة الهندسية، والقدرة علـى صـياغة المطلوب بصيغة أخرى إذا لزم ذلك.

ـ مهارة استنتاج مضامين هندسية: من خلال الـشكل الهندسـي اعتمـاداً علـى معلومـات سابقة، والقدرة على كتابة هذه المضامين الهندسية بلغة رياضية سليمة.

ـ مهارة إثبات صحة أو خطأ برهان هندسي: مستخدماً مهارات رياضية منها التقدير والقياس، والقدرة على تحديد الخطأ وتصحيحه، وذلك من خلال الشكل الهندسي أو البرهان الكتابي.

ـــ مهارة اختيار وتحديد فكرة الحل المناسبة: للوصول إلى المطلوب معتمـــداً علـــى معطيـــات المسألة الهندسية ومن خلال الشكل الهندسي المرسوم.

ـــ مهارة إجراء عمل على الرسم: في ضوء الفكرة العامة للحل وذلك من خلال الـــربط بـــين المعطيات وما يجب عمله للوصول إلى المطلوب.

ـــ مهارة صياغة برهان هندسي: في ضوء الفكرة العامة للحل بشكل متسلسل مستفيداً مما تعلمه سابقاً وموظفا معطيات المسألة بشكل جيد، وما قام به من عمل للوصول إلى المطلوب.

يرى عبيد(2000) أن مفهوم البرهان لا يقتصر على مجرد البـــراهين التـــي تـــرد فـــي مقررات الرياضيات عامة والهندسة بصفة خاصة. بل للبرهان مفهوم عـــام يـــستخدم كثيـــرا في حياتنا الخاصة في المواقف التي تتطلـــب نوعـــا مـــن الإقنـــاع، كمـــا فـــي الإعلانـــات والمناقشات والمرافعات، وذلك بتقديم الأدلة لإقناع الفرد بـــصحة ادعـــاء مـــا. وأن البرهـــان الرياضي مفهوم أساسي في الفكر البشري بصفة عامة والفكـــر الرياضـــي بـــصفة خاصـــة، لما للبرهان من دور هام في تقبلنا لآراء الآخرين أو قبول الآخرين لآرائنا، ومجرد الاقتناع لا يعني أن هناك برهانا. فوسائل الإقناع متعددة بعضها ذهنية كما فـــي الرياضـــيات والفلـــسفة، وبعضها الآخر يعتمد على شواهد ذاتية كالاستناد إلى المراجع أو السلطة الأعلـــى، والـــبعض الآخر يعتمد على التجريب كما في العلوم الطبيعية، والبعض يعتمد على الخبرات، كمـــا فـــي الاعتماد على بعض البيانات الجزئية والتجارب الشخصية. إلا أن البرهـــان الرياضـــي أكثـــر تدقيقا في شواهده وأكثر تشددا في متطلبات إقناعه.

يشبه البرهان الرياضي لعبة منطقية يُعطى فيها الفرد مجموعة مـــن التقـــارير المفتـــرض صحتها وتسمى بالمقدمات بطريقة معينة، ويصل مـــن خلالهـــا إلـــى جمـــل أخـــرى تـــسمى

بالاستدلالات ويكون البرهان صادقا إذا كان الاستدلال يمثل تتالياً منطقياً من المقدمات، غيــر ذلك فإنه برهان غير صادق، ولما كانت معظم موضوعات الرياضيات المدرسية في المرحلــة الأساسية المتعلقة بالهندسة أبنية استدلالية، فإن البرهان الهندسي يلعب دورا جوهريا في بناء أي موضوع رياضي من هذه الموضوعات (كوحدات دراسية) بالإضافة إلى أن المبرهنات تمثــل معظم محتوى هذه المناهج (عبيد، 2000).

الرياضيات والتفكير

التفكير عملية بحث عن معنى في الموقف الذي يتعرض له الفرد، أو الخبرة التــي يمــر بها؛ وهذا المعنى قد يكون ظاهراً ومباشراً حيناً، وغامضاً أو غير مباشر حيناً آخر، ويتطلــب التوصل إليه مزيداً من التأمل وإمعان النظر في مكونات الموقف أو الخبرة أي استقصاء مــن نوع ما(أبو زينة، 2010، ص37).

يعتبر تعليم التفكير الرياضي من خلال حل المسائل الرياضية، والبرهان الرياضــي أحــد معايير العمليات الرئيسة التي وردت في وثيقة المعايير العالمية الصادرة عــام 2000م والتــي تنادي بها المناهج الدراسية الحالية. يُعرف الخطيب(2004) التفكير الرياضي بأنه نمــط مــن أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف رياضي، أمــا أبــو زينــة(2010) فيعرف التفكير الرياضي بأنه عملية بحث عن معنى أو فكرة في موقــف أو خبــرة مــرتبط/ مرتبطة بسياق رياضي، أي أنه تفكير في مجال الرياضيات، لذا يعتبر التفكير الرياضي شاملاً لجميع أشكال وأنماط التفكير المختلفة والمتمثلة؛ بالتفكير الناقد، التفكيــر ألابتكــاري، التفكيــر الهندسي، التفكير الاحتمالي، التفكير التناسبي وغيرها؛ ويتحدد التفكير الرياضي بمظاهر عــدة منها:

ـ **الاستقراء (Induction)**: وهو الوصول إلى نتيجة عامة مـــن المـــشاهدات الخاصـــة أي عملية عقلية يتأمل فيها الفرد مجموعة من الحالات الجزئية يستخلص منها نتيجة عامة تنطبـــق على كل الحالات.

ـ **التعميم (Generalization)**: وهو صياغة عبارة مكتوبة بالصورة العامة وذلك بملاحظة الخالات الخاصة.

ـ **الاستنتاج (Deduction)**: ويقصد به الوصول إلى نتيجة خاصة من مبدأ عام أو مفروض، والاستنتاج عملية اشتقاق للحقائق من قواعد عامة وبالاستنتاج ننتقل من المجرد إلى المحسوس.

ـ **التعبير بالرموز (Symbolism)**: ويعني استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية.

ـ **التخمين أو الحدس (Conjecture)**: وهو الحرز الواعي للاستنتاجات من المعطيات دون اللجوء إلى عمليات التحليل، وليس من الضروري أن يؤدي التخمين إلى إعطـــاء اســـتنتاجات دقيقة، وهو طريقة رئيسة للاكتشاف.

ـ **النمذجة (Modelling)**: إن مصطلح النموذج الرياضي يعني تمثـــيلاً رياضـــيا للعناصـــر والعلاقات في نـــسخة مثاليـــة مـــن ظـــاهرة معقـــدة (NCTM, 2000). ويمكـــن اســـتخدام النماذج الرياضية لتوضيح وتفسير الظاهرة وحل المشكلات، ويستطيع الطلاب بنـــاء النمـــاذج الرياضية للظواهر باستخدام المعادلات والجداول والرسومات البيانية لتمثيل وتحليل العلاقات.

ـ **المنطق الصوري الرسمي (Formal Logic)**: ويعني استخلاص التضمينات الـــضرورية من مقدمات، أو تلك التي تتسق معها. بغض النظر عن المحتوى المادي للمقدمات نفسها، وكما

هو معروف فإن استخلاص النتائج الصحيحة يخضع إلى قواعد المنطق، واستخدام قواعد الضم، والفصل، والنفي والتضمين في التبريرات والبراهين الرياضية.

ـ **البرهان الرياضي (Proof):** وهو الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تتبع من صحة عبارات سابقة لها، وهو مجادلة أو عرض للأدلة التي تقنع أو تدفع الشخص إلى قبول صحة قضية معينة، وفي مجال الرياضيات فإن المجادلة الاستنتاجية هي المعيار الذي يتخذه الرياضيون لقبول صحة قضية معينة، ويأتي على شكل سلسلة من العبارات حيث تؤدي كل منها إلى صحة العبارة التالية لها(أبو زينة، 2010).

ثانياً :البحوث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة :

أجريت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت مستويات " فان هيل " للتفكير الهندسي، ومعظم هذه الدراسات استطلاعية هدفها تقصي مستويات التفكير الهندسي لدى عينات مختلفة من الطلبة والمعلمين، وبعضها تناولت أثر إستراتيجية تدريسية في تنمية هذه المستويات، وكذلك هناك العديد من الدراسات الاستطلاعية هدفها تقصي مهارات البرهان الرياضي والهندسي لدى عينات من الطلبة والمعلمين، ولا توجد دراسات محلية تناولت نموذج " ألن هوفر" وقد تم التوصل إلى دراستين إحداهما استطلاعية في اليمن تناولت المهارات الأساسية في الهندسة (القدسي، 2003)، والأخرى شبه تجريبية في مصر تناولت نموذج " الن هوفر " (نصر، 1998). وهذه الدراسة تختلف عن الدراسات السابقة وتتفق مع دراسة واحدة في أنها دراسة شبه تجريبية تتناول إستراتيجية تدريسية تعمل على تنمية مهارات البرهان الهندسي، والتي بدورها تعمل على تنمية مستويات التفكير الهندسي، علماً بأن مستويات التفكير الهندسي متدنية وذلك حسب ما توصلت إليه الدراسات والبحوث التي

تناولت مستويات التفكير الهندسي. وبعد الاطلاع على العديد من هذه الدراسات والبحوث في هذا المجال يمكن تصنيفها في المحاور الثلاثة الآتية :

المحور الأول : دراسات وبحوث تناولت المهارات الأساسية في الهندسة(ألن هوفر):

هدفت الدراسة التي أجراها نصر (1998) إلى تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في ضوء نموذج " ألن هوفر" ،وكذلك قياس مدى كفاءة وفعالية برنامج مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي في ضوء نموذج " ألن هوفر" واستخدم الباحث المنهج التجريبي في تطبيق البرنامج المقترح القائم على تصميم مجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية تدرس وحدة المساحات بالبرنامج المقترح بكتاب الهندسة للصف الثاني الإعدادي والأخرى ضابطة تدرس نفس المحتوى بالطريقة الاعتيادية، حيث تعرض كل منهما إلى اختبار تحصيلي وأيضا اختبار تفكير هندسي ابتكاري قبل تطبيق البرنامج المقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي،وتعرضت المجموعتان إلى نفس الاختبارين بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية.

دلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي الدرجات في اختبار التحصيل في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية،وكذلك بين متوسطي الدرجات في اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بالاهتمام بإكساب الطلاب والمعلمين المهارات الخاصة بالتفكير عامة والتفكير الهندسي خاصة، وكذلك العمل على زيادة جرعة التدريب على أساليب التفكير العليا والتدريب على التعلم الذاتي في برامج إعداد المعلمين .

أما دراسة القدسي (2003) فقد هدفت إلى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية "معلمي الرياضيات قبل الخدمة " وفقاً لنموذج فان هيل ،

كمـــا تناولـــت تقـــصي الاخـــتلاف فـــي أدائهـــم علـــى اختبـــار مـــستويات التفكيـــر في الهندسة بـــاختلاف مـــستويات التفكيـــر الهندســـي الأربعـــة الأولـــى " لفـــان هيـــل " (إدراكي ، تحليلي ، ترتيبي ، استنتاجي) من جهة ، وباختلاف نوع المهارة في الهندســة (بصرية ، وصفية ، منطقية) من جهة أخرى . ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد مقياس للتفكير الهندسي طبقاً لمستويات" فان هيل "، وتكـــون الاختبـــار مـــن (54) فقـــرة موزعة على مصفوفة " هوفر " لمستويات التفكير الهندسي حسب نوع المهـــارة الهندســـية .وطبق الاختبار على عينة تتألف من (120) طالباً وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة صنعاء . وقد كشفت النتائج أن (27.5 %) من أفراد العينة صنفوا إلى أحد المـــستويات ، وأن (28.3%) من الطلاب كانوا دون المستوى الأول الإدراكي .وأشارت النتـــائج إلـــى استخدام تحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة "ANOVA" ،إلى وجود فـــروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلاب المعلمين ، تعود إلى اختلاف مستويات التفكير الهندسي من جهة ،ونوع المهارة الهندسية من جهة أخرى .

المحور الثاني:دراسات تناولت إستراتيجية تدريسية وأثرها في التفكير الهندسي:

أجرى سوا فورد (Sawfford, 1997) دراسة هدفت إلى تقصي أثر برنامج تـــدريبي في تنمية التفكير الهندسي لدى معلمي المرحلة الأساسية ، وتكونت عينة الدراسة مـــن (49) معلماً ممن يدرسون الصفوف من الرابع وحتى الثامن ،واستخدم الباحـــث لتحقيـــق أهـــداف الدراسة برنامجا تدريبياً يهدف إلى زيادة معرفة المعلمين بـــالمحتوى الهندســـي ومـــستويات التفكير الهندسي ،واستغرقت فترة التدريب أربعة أسابيع. ودلت النتائج على وجود تطور في

مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين يعزى إلى التدريب ،وكذلك أظهر المعلمون تحسناً في استخدام أساليب تدريسية ملائمة وفي إعداد الخطط التدريسية اليومية .

هدفت دراسة كارول (Carroll,1998) إلى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية.وتكونت عينة الدراسة من طلبة الصفين الخامس والسادس الأساسين ،بحيث قسم الطلبة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وتضم (76) طالباً في الصف الخامس و(109) طلاب في الصف السادس، درست الهندسة باستخدام أحد المناهج القائمة على الإصلاح.بينما ضمت المجموعة التجريبية (91) طالبا في الصف الخامس و (137) طالبا في الصف السادس ،بحيث درسوا الهندسة بالطريقة الاعتيادية .ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار في التفكير الهندسي وتم تطبيقه على جميع الطلبة قبل التجربة وبعدها . وأظهرت النتائج أن طلبة المرحلة الابتدائية قادرون على فهم أقوى للعلاقات الهندسية ، وأن طلبة المجموعة التجريبية تفوقوا على طلبة المجموعة الضابطة في التحصيل والتفكير الهندسي ،وكذلك أكدت النتائج الطبيعة الهرمية لمستويات فان هيل .

أجرى بل(Bell , 1998) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس الهندسة باستخدام الاستقصاء في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة وفي قدرة الطلبة على التخمين وميولهم نحو الرياضيات.وتم اختيار أحد الصفوف الثانوية ليدرسوا موضوعا في الهندسة باستخدام الاستقصاء (مجموعة تجريبية) وصفا آخر يدرسون الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة (مجموعة ضابطة).وتم إعداد اختبار في مستويات التفكير الهندسي وأخر تحصيلي.طبق الاختباران بعد الانتهاء من التدريس وتبين أن طلبة المجموعة التجريبية

تفوقوا على طلبة المجموعة الضابطة في كل مستويات التفكير الهندسي ،والاتجاهات نحو الرياضيات،أما في مجال التحصيل فلم تكشف النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة.

قام أبو زينة وزغل (2000) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس الهندسة باستخدام إستراتيجية الاستقصاء في تنمية التفكير الهندسي.تم اختيار عينة الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي وعددهم (47) طالبا وطالبة.حيث أعيد كتابة وحدة الهندسة باستخدام الاستقصاء، وبعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة باستخدام إستراتيجية الاستقصاء، أعطى الطلبة اختباراً في التفكير الهندسي يمثل المستويات الثلاثة الأولى.أسفرت النتائج عن تصنيف (92%) من أفراد العينة، منهم (1%) دون المستوى الأول، و(11%) في المستوى الأول، و(21%) في المستوى الثاني، و(59%) في المستوى الثالث.

هدفت دراسة أجراها مستريتا (Mistretta, 2000) إلى تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي ،وتكونت عينة الدراسة من (23) طالباً من طلبة الصف الثامن، وقام الباحث بإضافة وحدة في الهندسة وذلك لتعميق فهم الطلبة لمستويات التفكير الهندسي العليا، وقام الباحث بإعداد اختبار قبلي وبعدي للتفكير الهندسي متضمناً المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل، واستغرقت مدة الدراسة (30) يوماً. وأظهرت النتائج تطور مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب، حيث أجاب (26%) منهم إجابة صحيحة في الاختبار القبلي مقارنة مع (67%) في الاختبار البعدي .وكذلك دلت النتائج أن جميع الطلبة حققوا المستوى الأول من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي ،وأن (21) منهم وصلوا إلى المستوى الثاني وأن (16) منهم وصلوا إلى المستوى الثالث أي ما

نسبة (70%) .وكذلك شعر جميع أفراد عينة الدراسة بأن الهندسة ممتعة ومثيرة ،وأنها تبدو سهلة من خلال ممارستهم للتجريب بأنشطة والأسئلة المثيرة للتفكير،كما أبدى الطلاب فهماً جيداً لكل من المساحة والمحيط والفرق بينها .

أما دراسة النفيش(2004) فقد هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الهندسة طبقاً لنموذج "فان هيل" في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي. وتكونت عينة الدراسة من (178) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي تم توزيعهن في مجموعتين تجريبية ضمت (87) طالبة، وضابطة ضمت (91) طالبة. ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد مقياس مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، واختبار تحصيلي في الهندسة. وأظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية في كل من مستويات التفكير الهندسي والتحصيل، كما دلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تطور مستويات التفكير الهندسي ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

أجرى الهزايمة (2004) دراسة هدفت إلى معرفة إثر تدريس الهندسة باستخدام إستراتيجية الاستقصاء الفوري والمؤجل لدى طالبات الصفين السادس والثامن من المرحلة الأساسية العليا، ودور الاستقصاء في تنمية تفكيرهن الهندسي. وتم اختيار شعبتين من كل صف بحيث تمثل إحداهما المجموعة التجريبية درست الهندسة بالاستقصاء والأخرى المجموعة الضابطة درست الهندسة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد المادة التعليمية في الصف الثامن وفق الأسلوب الاستقصائي، واعتمد الباحث في الصف السادس الأسلوب المتضمن في كتاب أبو زينه لتدريس المادة التعليمية، وكذلك تم بناء اختبارين أحدهما في التحصيل والآخر في التفكير الهندسي بمستوياته الأربعة الأولى.

ودلت نتائج الدراسة إلى ارتفاع نسبة الطالبات اللاتي أمكن تصنيفهن في مستويات عليا من التفكير وكان ذلك من طالبات المجموعة التجريبية للصفين السادس والثامن. وكذلك بينــت النتائج وجود اختلاف في توزيع نسبة الطالبات على مستويات التفكير الهندسي اللواتي تلقين تعليما بإستراتيجية الاستقصاء ومجموعة الطالبات اللــواتي تلقــين تعليمــاً بالإســتراتيجية الاعتيادية ولصالح المجموعة التجريبية، ولكلا الصفين السادس والثامن الأساسين. وكــذلك توصلت الدراسة إلى أن إستراتيجية الاستقصاء ساعدت الطالبات على الاحتفاظ بالتعلم أكثر من الإستراتيجية الاعتيادية.

هدفت دراسة الهمشري (2005) إلى تحديد فعالية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية التفكير الهندســي لــدى طــلاب الصف العاشر الأساسي، وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة قــصديه بحيــث قــسموا إلــى مجموعتين تجريبية ضمت (30) طالباً، وضابطة ضمت (30) طالباً، وعليــه فــإن عينــة الدراسة تكونت من (60) طالباً من طلاب الصف العاشــر الأساســي. ولتحقيــق أهــداف الدراسة، أعد الباحث اختبارين تحصيليين في وحدتي الهندسة التحليلية والفضائية، واختباراً في مستويات التفكير الهندسي. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الفوري والمؤجل في الهندسة، وكذلك وجود فــروق ذات دلالــة إحــصائية فــي مستويات التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

أجرت أبو عصبة (2005) دراسة هدفت إلى تحديد فعالية برنامج تعليمي مقتــرح في تدريس الهندسة في زيادة التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندســي.لــدى طالبــات المرحلة الأساسية في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (126) طالبة من طالبات الــصف

الخامس الأساسي في مدرستين، حيث تم اختيار شعبتين من كل مدرسة، لتكـون إحـداهما تجريبية درست الهندسة باستخدام البرنامج المقترح المبني وفق نموذج "فان هيل" والأخـرى ضابطة درست باستخدام طريقة التدريس الاعتيادية. ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة برنامجا مقترحا في وحدتي الهندسة والقياس للصف الخامس الأساسـي، واختبـارا ًتحصيلياُ في كل من وحدتي الهندسة والقياس، واختبارا لقياس مستويات الطالبات في التفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى (التصوري ،التحليلي، وشبه الاستدلالي)، وطبقـت أدوات الدراسة قبليا ًوبعدياً على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم طبقت الاختبـارات التحصيلية بعد أسبوع من تطبيقها مرة ثانية لقياس التحصيل المؤجـل. وأظهـرت نتـائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامـات طالبـات المجمـوعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات التحصيلية الفورية والمؤجلة فـي الهندسـة والقيـاس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات التفكيـر الهندسـي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

هـدفت دراسـة أجراهـا العبـسي (2006) إلـى تقـصي الأثـر الـذي يحدثـه تدريب معلمي الرياضيات للصف السابع الأساسـي علـى مـستويات التفكيـر الهندسـي في تحصيل طلبتهم فـي الهندسـة وتطـور مـستويات تفكيـرهم الهندسـي واتجاهـاتهم نحو الهندسة. وتكونت عينة الدراسة من (64) طالباً في الصف السابع الأساسي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية درست وحدة الهندسة وفق نموذج فان هيـل والأخـرى ضـابطة درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة أعـد الباحـث برنامجـاً

تدريبياً خاصاً بمستويات التفكير الهندسي وفق نموذج فان هيل، وكذلك أعد الباحث اختبـاراً تحصيلياً في وحدة الهندسة وآخر في التفكير الهندسي، وكذلك طبق الباحث مقياس الاتجاهات قبل الدراسة وبعدها فيما طبق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الهندسي بعد الانتهاء من التجربة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود فروقٍ ذات دلالـة إحـصائية فـي اتجاهات الطلاب نحو الهندسة ولصالح المجموعة التجريبية .

قام تميمي(2007) بدراسة هدفت إلى استقـصاء أثـر تـدريس الرياضـيات وفقـاً لإستراتيجية " فان هيل " في التحصيل في الرياضيات وتنمية التفكير الهندسي لـدى طلبـة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. تكونت عينة الدراسة من (61) طالباً مـن طلبة الصف الثاني المتوسط بمدرسة الملك عبد العزيز النموذجية، وزعت بواقع (32) طالباً للمجموعة التجريبية درست تطابق المثلثات والأشكال الرباعية وفقاً لإستراتيجية " فان هيل " ،و(29) طالباً في المجموعة الضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، ومن أجـل تحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث خططاً تدريسية وفق إستراتيجية " فـان هيـل " خـاص بالمجموعة التجريبية، وكذلك خططاً تدريسية وفق الطريقة الاعتيادية خاصـة بالمجموعـة الضابطة، واختباراً تحصيلياً في وحدة تطابق المثلثات والأشكال الرباعية، واختباراً لقيـاس مستويات التفكير الهندسي في مستوياته الأربعة الأولى.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية ($\acute{\alpha} = 0.05$) بـين متوسـطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحـصيل، وكـذلك تفـوق طلبـة المجموعـة

التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة على اختبار مستويات التفكير الهندسي وبدلالة إحصائية ($\acute{\alpha} = 0.05$)

هدفت دراسة أجراها منصور(2008) إلى معرفة الأثر الذي يحدثه برنامج مقترح لتدريس الهندسة في تحصيل الطلبة في مدارس الملك عبدا لله الثاني للتميز وكذلك في تنمية تفكيرهم الهندسي. وتكونت عينة أفراد الدراسة من (95) طالبا منهم (46) طالبا في الصف التاسع الأساسي و(49) طالبا في الصف العاشر الأساسي، حيث تم توزيع الطلبة في كل صف إلى شعبتين إحداهما تجريبية درست الهندسة وفق نموذج "فان هيل"، والأخرى ضابطة درست الهندسة بالطريقة الاعتيادية، وبعد الانتهاء من التجربة خضعت مجموعات الدراسة في الصفين إلى اختبارات التحصيل والتفكير الهندسي التي أعدها الباحث. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تطور في نسبة الطلبة الذين أمكن تصنيفهم في مستويات عليا من التفكير الهندسي ضمن طلبة (المجموعة التجريبية) للصفين التاسع والعاشر، حيث وصل (48%) من طلبة المجموعة التجريبية في الصف التاسع إلى المستوى الرابع (الاستدلال المجرد) تقابلها (25%) من طلبة المجموعة الضابطة. ووصل (81%) من طلبة المجموعة التجريبية في الصف العاشر إلى المستوى الرابع (الاستدلال المجرد) تقابلها (31%) من طلبة المجموعة الضابطة. وكذلك وجود اختلاف في توزيع نسبة الطلبة على مستويات التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية في كلا الصفين التاسع والعاشر .

ثالثاً: الدراسات التي تناولت البرهان الرياضي والهندسي:

هدفت دراسة أجراها عفانة(2001) إلى استقصاء أثر استخدام مدخل " فان هيل" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. قسمت عينة

الدراسة إلى مجموعتين تجريبية درست وحدة المضلعات باستخدام مدخل "فان هيل"، بينما درست المجموعة الضابطة تلك الوحدة بالطريقة الاعتيادية، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد أداة لتحليل المضمون في وحدة المضلعات المقررة على طلاب الصف السابع الأساسي بغزة، وذلك للتعرف على مستويات التفكير في البرهان الهندسي طبقاً لمدخل "فان هيل"، واختبار مهارات البرهان الهندسي، ودليلاً للمعلم.

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر كبير أو مقبول في مهارات: رسم المسألة، تحديد المعطيات والمطلوب، اختيار وتحديد فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب، وإجراء عمل الرسم في ضوء الفكرة العامة للحل، وكذلك وجود أثر ضعيف في مهارات: استنتاج مضامين هندسية، وصياغة برهان هندسي في ضوء الفكرة العامة للحل، وعدم وجود أثر في تنمية مهارة إثبات صحة خطأ أو برهان هندسي. كشفت النتائج أن لمدخل"فان هيل" أثراً كبيراً في تنمية مهارات البرهان الهندسي بصفة عامة لدى الطلاب ذوي التحصيل المرتفع من المجموعة التجريبية مقابل أقرانهم من المجموعة الضابطة في مهارات "رسم المسألة، وتحديد المعطيات والمطلوب"، وأن مدخل "فان هيل" يراعي مبدأ الفروق الفردية بين المتعلمين، وأن مدخل" فان هيل" يتصف بدرجة ملائمة من الفاعلية في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب المجموعة التجريبية، ويوصي الباحث بتنظيم مقررات الهندسة في ضوء مدخل" فان هيل"، وضرورة تدريب المعلمين على استخدام مدخل "فان هيل" في البيئة الصفية، وخاصة مستويات"فان هيل" للتفكير في البرهان الهندسي.

أما دراسة قام بها الظفيري(2010) هدفت إلى تعرّف أثر إستراتيجية التدريس المستندة على دورة التعلم الخماسية في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف التاسع

المتوسط واتجاهاتهم نحو الرياضيات في دولة الكويت. تكونت عينة الدراسة من (65) طالباً بمدرسة سعيد بن العاص، بحيث قسمت إلى مجموعتين إحداها تجريبية ضمت (32) طالباً، والأخرى ضابطة ضمت (33) طالباً، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد المادة الدراسية للمجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية التدريس المستندة على دورة التعلم الخماسية، وكذلك تطوير اختبار يتناول مهارات البرهان الهندسي، ومقياس اتجاه نحو الرياضيات.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\acute{\alpha} = 0.05$) بين متوسطي درجات مهارات البرهان الهندسي للطلاب الذين درسوا باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، والطلاب الذين درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية، ولصالح إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، ويوصي الباحث باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وكذلك تضمين إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في مناهج الرياضيات المدرسية وأدلة المعلم لتدريس هذه المناهج نظراً لأهميتها في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى الطلاب.

أجرى المشايخ (1989) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريب طلبة الصف الثالث الإعدادي على إستراتيجية للبرهان الرياضي في قدرتهم على حل المسائل الهندسية، كما هدفت إلى معرفة أثر التدريب على هذه الإستراتيجية في انتقال أثر التعليم في حل مسائل حسابية. شملت هذه الإستراتيجية الخطوات التالية:(فهم المسألة، رسم شكل، تحديد المفروض باستخدام رموز الشكل، تحديد المطلوب باستخدام رموز الشكل، وضع خطة الحل، تنفيذ وكتابة البرهان، التحقق من البرهان ومراجعته). وتكونت عينة الدراسة من

(127) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثالث الإعدادي في عمـان، بحيـث وزعـت إلـى مجموعتين ضمت الأولى (63) طالباً مقسمين إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخـرى ضابطة، وضمت الثانية (64) طالبة مقسمين إلى مجموعتين إحداهما تجريبيـة والأخـرى ضابطة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج عدم وجود أثـر لانتقـال أثـر التـدريب علـى الإستراتيجية في المقدرة على حل المسائل الحسابية.

كما أجرى مور(Moore,1990) دراسة هدفت إلى معرفة الصعوبات التي يواجهها طلبة الجامعة في تعلم وتنفيذ البراهين الرياضية، وتم جمع البيانات من خلال الملاحظات اليومية للمشاركين وكذلك من خلال مقابلات مع الطلبة والمعلم وجلسات مع الطلبة خـارج نطـاق الصف. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود ثلاثة مصادر رئيسة لأخطاء الطلبـة هـي: فهـم المفاهيم، اللغة الرياضية والترميز، البدء بتنفيذ البرهان. بالإضافة إلـى وجـود صـعوبات متعلقة بالمنطق وتقنيات البرهان وحل المسألة واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات والبـراهين الرياضية.

وأجرى العيسى (2000) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج تدريسي في خوارزميات البرهان الرياضي في الهندسة المستوية في قدرة الطلبة على كتابة البرهـان فـي الهندسـة المستوية، والى معرفة الاختلاف والتشابه بين اتجاهات المدرسين واتجاهات الطلبـة نحـو البرنامج التدريسي، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة اختار الباحث (138) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الإعدادي من مدارس مدينة دمشق وتـم تقـسيمهم إلـى مجمـوعتين :

الأولى تجريبية والأخرى ضابطة. استخدم الباحث اختبارين قبلي وبعدي في مهارات البرهان في الهندسة المستوية، واستبانه لمعرفة اتجاهات المعلمين والطلاب نحو البرنامج التدريسي. أظهرت النتائج تفوق الطلبة الذكور والإناث الذين تعلموا بالبرنامج التدريسي على الطلبة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية، كما أظهرت النتائج تطور اتجاهات إيجابية من قبل المعلمين والطلبة نحو البرنامج التدريسي.

أجرت المديا(Almedia, 2000) دراسة هدفت إلى إجراء مراجعات حول ممارسات الطلبة للبرهان الرياضي ومعتقداتهم عن ذلك، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد استبانتين: الأولى لأغراض البحث الكمي، وتكونت عينة الدراسة من(473) طالباً من طلبة الرياضيات في مرحلة البكالوريوس في الجامعات الأمريكية القديمة، وكان معظمهم في السنة الأولى والثانية. أما الاستبانة الثانية فهي لأغراض البحث النوعي، وتكونت عينة الدراسة من(27) طالباً، وقد تبرع منهم(18) لإجراء المقابلات، واقتصرت الدراسة على(16) طالباً فقط ممن كانت إجاباتهم متطابقة في بداية المقابلة ونهايتها، والتي استمرت حوالي ساعة واحدة، والتي تم التركيز فيها على التناقض في برهان الطلبة.

أظهرت نتائج الإستبانة الأولى موافقة الطلبة على إعطائهم البرهان بشكل رسمي عندما يدخلون الجامعة، بينما أظهرت نتائج الاستبانة الثانية أن الطلبة يبتعدون عن البرهان الرسمي عندما يتعرضون إلى مواقف تتطلب ذلك، وفضل الطلبة طرائق البرهان غير الرسمي الذي ينظر إليه على أنه طرائق محاورة تعمل على تطوير قابليتهم للبرهان بشكل رسمي. كشفت الدراسة عن وجود تباين بين البرهان الرياضي الذي يدرس في المدارس والبناء الرياضي

الذي يطرحه الرياضيون، وكذلك أكدت النتائج أن الطلبة يحتاجون لإكمال خطوات البرهان الرياضي إلى التفكير والتبصر والتخمين الذي يعتبر أساس الاستنتاج المنطقي.

أجرى عبد الرحمن(2001) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية وحدة مقترحة في المنطق الرياضي على أداء طلاب الصف الثاني الإعدادي للبرهان الرياضي والاستدلال المنطقي. تكونت عينة الدراسة(30) طالباً من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرسة عبد الرحمن الداخل الإعدادية للبنين، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد: وحدة في المنطق الرياضي، اختبار تحصيلي، مقياس اتجاهات، اختبار في البرهان الرياضي، واختبار في الاستدلال المنطقي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى($\acute{\alpha} = 0.001$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ،ومتوسط درجاتهم في التطبيق البعدي بالنسبة لكل من: الاختبار التحصيلي في المنط الرياضي، مقياس الاتجاهات نحو وحدة المنطق الرياضي، اختبار البرهان الرياضي، واختبار الاستدلال المنطقي، وجميعها لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة أجراها إبراهيم (2004) هدفت إلى قياس أثر برنامج حاسوبي مصمم لتدريس الهندسة الفضائية لطلبة الصف العاشر في تحصيلهم الدراسي وقدرتهم على البرهان. تكونت عينة الدراسة من (124) طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية بني كنانة، تم توزيعهم في مجموعتين إحداها تجريبية درست الهندسة الفضائية باستخدام البرمجية، والأخرى ضابطة درست الهندسة الفضائية باستخدام الطريقة المعتادة، وتكونت كل مجموعة من شعبتين إحداهما للذكور والأخرى للإناث، ومن أجل تحقيق أهداف

الدراسة قام الباحث بإعداد برمجية حاسوبية في وحدة الهندسة الفضائية واختبار في المتطلبات السابقة لدراسة الهندسة الفضائية، واختبار تحصيلي في وحدة الهندسة الفضائية، واختبار في مهارات البرهان الرياضي، وقد أظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي المستخدم في الهندسة الفضائية، وكذلك تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار مهارات البرهان الرياضي. هذا وبلغت نسب الكسب المعدل لبلاك في كل من التحصيل والمهارات الفرعية في اختبار البرهان الرياضي والعلامة الكلية درجة مقبولة (1.2) لطلبة المجموعة التجريبية بعكس المجموعة الضابطة فلم تصل إلى المعدل المطلوب بالنسبة للتحصيل وكذلك بالنسبة للمهارات الفرعية لاختبار البرهان الرياضي.

هدفت دراسة أجراها الخطيب(2006) إلى تحديد فاعلية طريقة التدريس القائمة على الاستقصاء وحل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضي عند طلبة المرحلة الأساسية العليا. تكون أفراد الدراسة من طلاب الصف التاسع الأساسي في مدينة الرمثا حيث ضمت العينة (195) طالباً موزعين على ثلاث مجموعات ؛ مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، درست المجموعات الثلاث وحدتي الهندسة التحليلية والدائرة، حيث درست المجموعة التجريبية الأولى وفق طريقة التدريس القائمة على استراتيجيات حل المسألة، ودرست المجموعة التجريبية الثانية وفق طريق الاستقصاء الموجه، بينما درست المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية. قام الباحث بإعداد اختبار في التحصيل وآخر في مهارات البرهان الرياضي. أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابط في اختبار التحصيل، وكذلك تفوق المجموعة التجريبية الأولى

(التي درست المحتوى وفق طريق التدريس القائمة على استراتيجيات حل المسألة)على كل من المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في اختبار مهارات البرهان الرياضي.

قام البشيش (2007) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معيار التبرير الرياضي في القدرة على البرهان الرياضي وحل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية، والمتمثلة بالصف الأول الثانوي العلمي. تكونت عينة الدراسة من (120) طالباً وطالبة من الصف الأول الثانوي العلمي، وزعت على مجموعتين تجريبية وضابطة في مدرسة مادبا الثانوية الأولى للبنات وزيد بن حارثة الثانوية للبنين، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد المادة التعليمية وفق أشكال التبرير الرياضي. حيث تم تطبيق هذا البرنامج على طلبة المجموعة التجريبية، بينما درس طلبة المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وكذلك تم إعداد اختبار في البرهان الرياضي، وآخر في حل المشكلات.

أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالبرهان الرياضي تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند ($ά = 0.05$) في القدرة على البرهان الرياضي يعزى إلى التفاعل بين البرنامج التدريبي والجنس، وأظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بحل المشكلات تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند ($ά = 0.05$) في القدرة على حل المشكلات يعزى إلى التفاعل بين البرنامج التدريبي والجنس، ويوصي الباحث بتضمين برامج تأهيل المعلمين وتدريبهم ما يؤكد على أهمية التبرير الرياضي والبرهان وضرورة توظيفه في التعلم الصفي.

هدفت الدراسة التي أجراها السلامات(2007) إلى تحديد فعالية استخدام إستراتيجية مستندة إلى الاستيعاب القرائي لتنمية القدرة على القراءة الرياضية في التحصيل والبرهان الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. تكون أفراد الدراسة من (158) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة عين الباشا الأساسية الأولى للبنين، بواقع أربع شعب دراسية وزعت عشوائياً على مجموعتين إحداها تجريبية ضمت(81) طالباً، والأخرى ضابطة ضمت(77)، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد دليل للمعلم في وحدتي تحليل المقادير الجبرية، والهندسة باستخدام الإستراتيجية المستندة إلى الاستيعاب القرائي، واختباراً تحصيلياً، واخيباراً لقياس القدرة على البرهان الرياضي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي والبرهان الرياضي، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية في كل منها، وكذلك وجود أثر للتفاعل عند مستوى ($\acute{\alpha} = 0.05$) بين نوع الإستراتيجية ومستويات التحصيل السابق للطلاب في التحصيل البعدي، وعدم وجود أثر للتفاعل بين نوع الإستراتيجية، ومستويات تحصيل الطلاب بالنسبة للبرهان الرياضي.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال العرض للدراسات والبحوث السابقة يتضح ما يلي :

أولاً: الدراسات التي تناولت المهارات الأساسية في الهندسة:

ــ دراسة واحدة تناولت أثر برنامج تدريبي مقترح يعمل على تنمية مستويات التفكير الهندسي في ضوء نموذج "ألن هوفر"، أظهرت نتائجها تفوق طلبة المجموعة التجريبية(نصر، 1998)، في حين تناولت دراسة أخرى في واحد من أسئلتها المهارات

الأساسية في الهندسة وهي(بصرية، وصفية، منطقية)، وأظهرت نتائجها وجـود فـرق ذي دلالة إحصائية، تعود إلى اختلاف مستويات التفكير الهندسي مـن جهـة، ونـوع المهـارة الهندسية من جهة أخرى(القدسي، 2003).

ثانياً: دراسات تناولت إستراتيجية تدريسية وأثرها في التفكير الهندسي.

ـ بينت الدراسات التي تناولت إستراتيجية تدريسية وأثرها في تنمية مستويات التفكيـر الهندسي، وجود فـرق ذي دلالـة إحـصائية($\acute{\alpha} = 0.05$)، ولـصالح طلبـة المجموعـة التجريبية(Bell, 1998؛ أبو زينة وزعـل، 2000؛ النفـيش، 2004؛ الهزايمـة، 2004؛ الهمشري، 2005؛ تميمي، 2007).

ـ بينت الدراسات التي تناولت برنامج تدريبي وأثره فـي تنميـة مـستويات التفكيـر الهندسي، وجود فـرق ذي دلالـة إحـصائية($\acute{\alpha} = 0.05$)، ولـصالح طلبـة المجموعـة التجريبية(Sawford, 1997؛ Carroll, 1998؛ Mistretta, 2000؛ أبو عصبة، 2004؛ العبسي، 2006؛ منصور، 2008).

ثالثاً: الدراسات التي تناولت البرهان الرياضي والهندسي.

ـ دراسات قليلة تناولت أثر إستراتيجية تدريسية في تنمية مهارات البرهـان الهندسـي، أظهرت نتائجها وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\acute{\alpha} = 0.05$)، ولصالح طلبـة المجموعـة التجريبية(عفانه، 2001؛ الظفيري، 2010).

ـ دراسة واحدة تناولت إستراتيجية للبرهان الرياضي وأثرها في حل المسألة الهندسـية، أظهرت النتائج وجود أثر للإستراتيجية على البرهان الهندسي، ولصالح طلبـة المجموعـة التجريبية(المشايخ، 1989؛ العبسي، 2000).

ـ دراسة تناولت الصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلم وتنفيذ البراهين الرياضية وأظهرت وجود صعوبات تتعلق بالمنطق وتقنيات البرهان(Moore,1990).

ـ معظم الدراسات تناولت أثر تطوير وحدة دراسية، أو برنامج تدريبي، أو إستراتيجية تدريسية في البرهان الرياضي، وجميعها كشفت عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية($\acute{\alpha} = 0.05$)، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية (عبد الرحمن، 2001؛إبراهيم، 2004؛الخطيب، 2006؛البشيش، 2007؛السلامات، 2007).

ـ تتفق هذه الدراسة مع معظم الدراسات التي تناولت أثر إستراتيجية تدريسية في التحصيل، أو البرهان الرياضي والهندسي، وتتفق مع دراسة ليست محلية تناولت نموذج " ألن هوفر" وأثره في تنمية مستويات التفكير الهندسي(نصر، 1998)، وتختلف مع معظم الدراسات المحلية في تناولها لإستراتيجية تدريسية تعمل على تنمية المهارات الأساسية في الهندسة والمشتقة من نموذج " ألن هوفر "، والتي بدورها تعمل على رفع المستوى التحصيلي للطلبة، وكذلك تنمية مهارات البرهان الهندسي.

ـ سوف تفيد هذه الدراسة الحالية من مجمل الدراسات السابقة في :

- تطوير مشكلة البحث بحيث تتناول نموذج " " ألن هوفر" ".
- بناء الأدوات بحيث تشمل الإستراتيجية، اختبار التحصيل، واختباراً في مهارات البرهان الهندسي.
- تفسير النتائج .

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

تناول هذا الفصل وصفا لأفراد الدراسة، والإستراتيجية المقترحة لتحقيق أهـداف الدراسة، وكذلك وصفاً لأدوات الدراسة وخطوات إعدادها والتحقق من صدقها وثباتها. كمـا تتضمن إجراءات تنفيذ الدراسة والمعالجة الإحصائية المستخدمة في جمع البيانات وتحليلها.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة من مدرسة الملك حسين بن طلال الثانوية الشاملة للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى بالطريقة القصدية، لأن الباحث يعمـل مدرسـا لمبحث الرياضيات في هذه المدرسة للصفوف الثاني الثانوي العلمي والتاسع الأساسي. ممـا سهل عملية جمع البيانات، وقد أبدت إدارة المدرسة التعاون في تنفيـذ الدراسـة، وسـهلت استخدام الغرف الصفية وغرفة للمصادر خاصة بمادة الرياضيات، وأجهزة حاسوب، وأجهزة عرض، وتضم المدرسة ثلاث شعب في الصف العاشر الأساسي.

تم اختيار شعبتين بطريقة عشوائية من بين الشعب الثلاث في المدرسة، حيث بلغ عـدد أفراد الدراسة (77) طالباً منهم (38) طالباً عملوا كمجموعة تجريبية درست وحدة الـدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية باستخدام الإستراتيجية المقترحة، و(39) طالباً عملوا كمجموعة ضابطة ودرسوا نفس الوحدة الدراسية بالطريقة الاعتيادية.

أدوات الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية :

أولاً: الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر".

ثانيا: الاختبار التحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائريـــة للـــصف العاشر الأساسي.

ثالثاً: اختبار مهارات البرهان الهندسي.

وفيما يلي وصف لكل منها:

أولاً: الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر".

تم إعداد الإستراتيجية المقترحة لتدريس الهندسة وبالتحديد وحدة الدائرة والمماســـات والأشكال الرباعية الدائرية وفق نموذج " ألن هوفر" للمهارات الهندسية ملحق (2).

ـ هدف الإستراتيجية :

هدفت الإستراتيجية المقترحة إلى تنمية المهارات الهندسية التي حددها " ألن هوفر" والتـــي بدورها تعمل على تنمية مهارات البرهان الهندسي، وكذلك زيادة تحصيل الطلبـــة فـــي وحـــدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية. بحيث تم تدريس وحـــدة الـــدائرة والمماســـات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي وفق نموذج " ألن هوفر" للمهارات الهندسية والتي حددها بخمس مهارات وعليه فإن هذه الإستراتيجية تتكون من خمس مراحل هي:

ـ مرحلة التدريب على المهارات البصرية.

ـ مرحلة التدريب على المهارات اللفظية أو الوصفية.

ـ مرحلة التدريب على مهارات الرسم.

ـ مرحلة التدريب على المهارات المنطقية.

ـ مرحلة التدريب على المهارات التطبيقية.

وتتضمن هذه الإستراتيجية، شرحاً مفصلاً لطريقة عرض المادة التعليمية من قبل المعلم واستخدام أسلوب المجموعات أثناء حل أوراق العمل. وتم تقويم الطلبة مـن خـلال التقـويم التكويني المتمثل بملاحظة الطلبة أثناء سير الحصة وحلولهم للتدريبات وأوراق العمل، والتقويم الختامي الذي يشتمل على اختبار تحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشـكال الرباعيـة الدائرية، واختباراً في مهارات البرهان الهندسي.

ـ صدق الإستراتيجية:

تم عرض الإستراتيجية المقترحة على عدد مـن المحكمـين المختـصين فـي مجـال الرياضيات وأساليب تدريسها ملحق (1). وذلك لاستطلاع أرائهم حول ملاءمـة الإسـتراتيجية المقترحة للمهارات الهندسية التي حددها " ألن هوفر"، وكذلك مدى ملاءمة الاستراتيجية للصف العاشر، وإبداء الرأي حول الدقة العلمية والوضوح، والزمن المحـدد لكـل درس، والـصياغة اللغوية، وقد تم الأخذ بمعظم الملاحظات التي أبداها السادة المحكمون، وأصبحت الإستراتيجية بعد ذلك بصورتها النهائية المناسبة للتطبيق.

ثانياً: الاختبار التحصيلي في الهندسة :

تم إعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعيـة الدائريـة للصف العاشر الأساسي ملحق رقم (3) وفق الخطوات التالية:

ـ تحديد هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية في المجموعتين التجريبية والضابطة وفقاً لمستويات التعلم المعرفية الآتية (المعرفة، الفهم، القدرات العقلية العليا).

ــ تحليل محتوى وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية: تم تحليل وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي في ضـــوء أصـــناف المعرفـــة الرياضية والتي يُهتم بها عند تحليل المحتـــوى وهـــي: المفـــاهيم، والتعميمـــات، **و**المهـــارات والخوارزميات، والمسائل الرياضية. والملحق رقم (6) يوضح ذلك. للتحقـــق مـــن صـــدق التحليل، قام الباحث بعرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في مجـــال الرياضـــيات وأساليب تدريسها، وتم الأخذ بالملاحظات الواردة من قبل السادة المحكمين.

ــ إعداد جدول المواصفات: تم إعداد جدول المواصفات لوحدة الدائرة والمماسات والأشـــكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي ملحق رقم (7). بهـــدف تـــوفير درجـــة عاليـــة من صدق المحتوى، وتم عرضه في صورته الأولية على عدد مـــن المحكمـــين المختـــصين في مجال الرياضيات وأساليب تدريسها. لإبداء الـــرأي حـــول ملاءمـــة فقـــرات الاختبـــار للصف العاشر والدقة العلميـــة، والوضـــوح، والـــصياغة اللغويـــة، وشـــمولية الاختبـــار، وفاعلية البدائل ومناسبتها للفقرة وعدد الأسئلة. وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات المناسبة. تكون الاختبار في صورته النهائية مـــن (5) أســـئلة: الأول منهـــا موضـــوعي يتألف من(25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، والأربعـــة الأخـــرى مقاليـــة، وبلغـــت العلامة العظمى على الاختبار (100).

ــ تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف العاشر الأساسي في مدرسة حواره الثانوية للبنين التابعة لمدرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى، وتم اختيار أفراد العينية الاستطلاعية بطريقة عشوائية، وبلغ عدد أفراد هذه العينة

(25) طالباً. حيث تم تحديد زمن الاختبار كما حسبت معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات وحسب معامل الثبات للاختبار كما يلي:

- **زمن تطبيق الاختبار:** تم رصد الزمن الذي استغرقته العينة الاستطلاعية في الإجابة عن فقرات الاختبار، بحيث حسب الزمن الذي استغرقه أول خمسة طلاب وآخر خمسة طلاب ومن ثم حساب المتوسط الحسابي لهذه الأزمان. وبناءً على ذلك تم تحديد زمن الاختبار فكان ساعة واحدة.
- **صعوبة الفقرات:** تم إيجاد صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار حيث تراوحت قيمتها بين (0.28 ـ 0.84). وقد أشار عودة(2000) بأن المدى المناسب لمعامل الصعوبة يتراوح بين (0.2 ـ 0.8)، وقد تمت إعادة صياغة الفقرات (1 ، 8 ، 10) والتي كان معامل صعوبتها (0.84) ملحق رقم (8).
- **تمييز الفقرات:** تم حساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار فوجد أنها تراوحت بين (-0.15 ـ 0.72)، ملحق رقم (8)، وقد تمت إعادة صياغة الفقرات (4 ، 6 ، 8 ، 13 ، 17 ، 22) لأن معامل التمييز لكل منها كان أقل من (0.2).
- **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة " كرونباخ ألفا " فبلغت قيمة معامل الثبات (0.76) وهي مناسبة لإجراء الدراسة (عودة، 2000).
- **نموذج الإجابة:** تم تصحيح أوراق الإجابة من قبل بعض مدرسي الرياضيات في المدرسة بناءً على نموذج الإجابة المعد من قبل الباحث. علماً بأنه تم تصحيح كل سؤال من الأسئلة المقالية الأربعة من قبل مصححين إثنين، بحيث يقوم الأول بتقدير علامة للسؤال وتسجليها على ورقة خارجية، وكذلك يفعل المصحح الثاني

دون أن يلاحظ التقدير من قبل المصحح الأول، وعند إجراء المقارنة بهدف تسجيل العلامة النهائية للسؤال تبين وجود تقارب كبير بين التقديرين، وبناء على هذا تم تصحيح كافة الأوراق.

ثانياً: اختبار البرهان الهندسي :

تم إعداد اختبار من قبل الباحث في مهارات البرهان الهندسي ملحق رقم (4)، في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي وفق الخطوات التالية:

ـ الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بالبرهان الرياضي بشكل عام والهندسي بشكل خاص بهدف تحديد مهارات البرهان الهندسي للاسترشاد بها والإفادة منها في إعداد وبناء اختبار مهارات البرهان الهندسي.

ـ تحليل محتوى وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي بهدف تحديد طبيعة الاختبار من حيث عدد الأسئلة، والمهارات التي سيغطيها الاختبار حيث تم تحديد (6) مهارات للبرهان الرياضي تتلخص فيما يلي :

ـ تمثيل البيانات المعطاة في المسألة.

ـ تحديد المعطيات والمطلوب فقط في كل مسألة .

ـ إعطاء التبرير المناسب لخطوات برهان مكتوب .

ـ تحديد العمل اللازم لإكمال برهان .

ـ تحديد الأخطاء المتضمنة في كتابة أحد البراهين .

ـ كتابة برهان كامل (إبراهيم، 2004؛الخطيب، 2006).

أما فيما يتعلق بمهارات البرهان الهندسي فقد تم تحديد (7) مهارات من قبل الجمعية المصرية للمناهج وطرائق التدريس تتلخص فيما يلي:

ـ مهارة رسم المسألة الهندسية: بمعنى تحويل المسألة الهندسية إلى شكل هندسي مستخدما الأدوات الهندسية، بحيث يوضح الشكل كافة معطيات المسألة، وأن تتم قراءة المسألة من خلال الشكل.

ـ مهارة تحديد المعطيات والمطلوب والتمييز بينها من خلال الشكل الهندسي والقدرة على كتابتها، ومعرفة الدور الذي تلعبه المعطيات في حل المسألة الهندسية، والقدرة على صياغة المطلوب بصيغة أخرى إذا لزم ذلك.

ـ مهارة استنتاج مضامين هندسية من خلال الشكل الهندسي اعتماداً على معلومات سابقة، والقدرة على كتابة هذه المضامين الهندسية بلغة رياضية سليمة.

ـ مهارة إثبات صحة أو خطأ برهان هندسي مستخدماً مهارات رياضية منها التقدير، والقياس ،والقدرة على تحديد الخطأ وتصحيحه، وذلك من خلال الشكل الهندسي أو البرهان الكتابي.

ـ مهارة اختيار وتحديد فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب معتمداً على معطيات المسألة الهندسية ومن خلال الشكل الهندسي المرسوم.

ـ مهارة إجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحل وذلك من خلال الربط بين المعطيات وما يجب عمله للوصول إلى المطلوب.

ـ مهارة صياغة برهان هندسي في ضوء الفكرة العامة للحل بشكل متسلسل مستفيداً مما تعلمه سابقاً، وموظفا معطيات المسألة بشكل جيد، وما قام به من عمل للوصول إلى المطلوب.

صدق اختبار مهارات البرهان الهندسي:

تم التأكد من صدق اختبار مهارات البرهان الهندسي بطريقتين:

ــ **صدق المحتوى** : تحقق منه الباحث خلال مؤشرين هما : الـصدق الظـاهري، والـصدق المنطقي، وذلك بعد عرض اختبار مهارات البرهان الهندسي في صورته الأولية على مجموعة من المختصين في مجال الرياضيات وأساليب تدريسها للحكم على صلاحيته، وذلك من خـلال إبداء أرائهم حول مدى ملاءمة فقرات الاختبار للصف العاشر، والدقـة العلميـة والوضـوح، والصياغة اللغوية، وشمولية الاختبار لمهارات البرهان الهندسي، وعدد الأسئلة لكل مهارة مـن المهارات وللاختبار الكلي. وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات المناسبة، وتوزيـع الاختبار على ثلاث جلسات متتالية، وتكون الاختبار في صورته النهائية من (6) أجزاء يمثل كل جزء مهارة من مهارات البرهان الهندسي، بحيث يتألف كل جزء من (6) أسئلة. بلغـت العلامة العظمى على الاختبار(100).

ــ **صدق البناء:** تحقق منه الباحث من خلال حساب معـاملات الارتبـاط بـين كـل مهـارة والمهارات الأخرى والاختبار الكلي لمهارات البرهان الهندسي والجدول رقم(2) يوضح ذلك:

الجدول (2)

معاملات الارتباط بين كل مهارة والمهارات الأخرى والاختبار الكلي لمهارات البرهان الهندسي

العلاقة الارتباطية	مهارة الرسم	كتابة المعطيات والمطلوب	إعطاء التبرير	مهارة العمل اللازم	اكتشاف الخطأ وتصحيحه	كتابة برهان كامل	البرهان الهندسي
مهارة الرسم	1	-	-	-	-	-	-
كتابة المعطيات والمطلوب	**0.49**	1	-	-	-	-	-
إعطاء التبرير	**0.64**	**0.77**	1	-	-	-	-
مهارة العمل اللازم	**0.58**	**0.41**	**0.63**	1	-	-	-
اكتشاف الخطأ وتصحيحه	**0.63**	**0.54**	**0.72**	**0.71**	1	-	-
كتابة برهان كامل	**0.63**	**0.73**	**0.80**	**0.61**	**0.72**	1	-
البرهان الهندسي	**0.47**	**0.52**	**0.62**	**0.58**	**0.68**	**0.61**	1

الأثر	الاختبار المتعدد	قيمة الاختبار المتعدد	ف الكلية المحسوبة	درجة حرية الفرضية	درجة حرية الخطأ	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي (مصاحب)	Wilks' Lambda	0.525	**10.413**	6	69	0.000
المجموعة	Hotelling's Trace	2.769	**31.846**	6	69	0.000

يتبين من العلاقة الارتباطية أن جميع درجات المهارات الفرعية دالة إحصائياً عند مقارنتها بالقيمة الجدولية.

ــ **تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية:** تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية التي طبق عليها الاختبار التحصيلي. وبلغ عدد أفراد هذه العينة (25) طالباً. حيث تم تحديد الزمن وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات وحسب معامل الثبات الكلي للاختبار كما يلي:

ــ **زمن تطبيق الاختبار:** تم رصد الزمن الذي استغرقته العينة الاستطلاعية في الإجابة عن فقرات الاختبار بحيث حسب الزمن الذي استغرقه أول خمسة طلاب وآخر خمسة طلاب ومن ثم حساب المتوسط الحسابي لهذه الأزمان، وبناءً على ذلك تم تحديد زمن الاختبار فكان ثلاث ساعات. وزعت على ثلاث جلسات في ثلاثة أيام متتالية.

ــ **صعوبة الفقرات** : تم إيجاد صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار حيث تراوحت قيمتها بين (0.37 ــ 0.86) ، وقد أشار عودة(2000) بأن المدى المناسب لمعامل الصعوبة يتراوح بين (0.2 ــ 0.8)، وقد تمت إعادة صياغة الفقرات (1 ، 4) والتي كان معامل صعوبتها (0.84 ، 0.86) على التوالي ملحق رقم (9).

ــ **تمييز الفقرات:** تم حساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار فوجد أنها تراوحت بين (0.11 ــ 0.81)، ملحق رقم (9)، وقد تمت إعادة صياغة الفقرة (4) من الجزء الثاني لأن معامل تمييزها أقل من (0.2).

ــ **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة " كرونباخ ألفا " فبلغت قيمة معامل الثبات (0.96) وهي مناسبة لأغراض إجراء هذه الدراسة.

ــ **نموذج الإجابة:** تم تصحيح أوراق الإجابة من قبل بعض مدرسي الرياضيات في المدرسة بناءً على نموذج الإجابة المعد من قبل الباحث. علماً بأنه تم تصحيح كل سؤال من قبل مصححين إثنين، بحيث يقوم الأول بتقدير علامة للسؤال وتسجليها على ورقة خارجية، وكذلك يفعل المصحح الثاني دون أن يلاحظ التقدير من قبل المصحح الأول، وعند إجراء المقارنة بهدف تسجيل العلامة النهائية للسؤال تبين وجود تقارب كبير بين التقديرين، وبناء على هذا تم تصحيح كافة الأوراق.

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية:

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر طريقة تدريس الرياضيات في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. وعليه يمكن تصنيف متغيرات الدراسة كما يلي:

ــ المتغير المستقل.ويتمثل بالإستراتيجية التدريسية (طريقة التدريس) وله مستويان:

ــ وفق نموذج " ألن هوفر".

ــ وفق الطريقة الاعتيادية.

ـ المتغيرات التابعة:

ـ التحصيل الدراسي

ـ البرهان الهندسي

وبالرموز يمكن التعبير عن هذا التصميم كما يلي:

G1 : X1   O1   O2

G2 : X0   O1   O2

حيث إن:

G1 : المجموعة التجريبية

G2: المجموعة الضابطة

X1: وجود معالجة

X2: عدم وجود معالجة

O1: الاختبار التحصيلي في الهندسة.

O2: اختبار مهارات البرهان الهندسي.

لتحقيق أغراض الدراسة والإجابة عن أسئلتها المتمثلة في قياس أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. استخدم تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) في الإجابة عن السؤالين الأول والثاني والمتعلقين باختباري التحصيل ومهارات البرهان الهندسي للصف العاشر الأساسي حيث اعتبرت علامة التحصيل متغيراً تابعاً في التحليل الأول وعلامة مهارات البرهان الهندسي متغيراً تابعاً في التحليل الثاني وأعتبر التحصيل القبلي متغيراً مصاحباً (Covarite) .

إجراءات الدراسة:

تم القيام بالإجراءات التالية لتنفيذ الدراسة:

ـ تم عقد اجتماع مع المعلم الذي قام بالتدريس من أجل توضيح الهدف من إجراء هذه الدراسة، وخطة سير العمل، وتحديد الزمن الكافي للانتهاء من عملية التدريس، وكذلك تحديد مواعيد إجراء الاختبارات المتعلقة بالدراسة، وتحديد النتاجات المتعلقة بوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية ملحق رقم (5).

ـ تم تحليل محتوى وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي ملحق رقم (6) .

ـ تم إعداد الخطط التدريسية (الإستراتيجية التدريسية) لتدريس وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية من كتاب الرياضيات المقرر للصف العاشر وفق نموذج " ألن هوفر" ملحق رقم (2)، ليتم التدريس وفقهاK والتأكد من صدق المحتوى وذلك بعرض الخطط على عدد من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال الرياضيات وأساليب تدريسها وذلك للوقوف على مدى وضوحها وملاءمتها للصف العاشر وسهولة تطبيقها.

ـ تم بناء اختبار تحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية من إعداد الباحث لقياس تحصيل الطلبة في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية. وتم التأكد من صدق الاختبار، وثباته بالطرق المناسبة، و حساب معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات، والزمن اللازم للاختبار بعد تطبيقه على عينة استطلاعية، ومن ثم إجراء التعديلات المناسبة على الاختبار.

ـ تم بناء اختبار في البرهان الهندسي والتأكد من صدقه وثباته وتحديد الزمن اللازم، وإجـراء التعديلات المناسبة على الاختبار.

ـ تم تحديد أفراد الدراسة من بداية العام الدراسي 2010/2009.

ـ تم أخذ الموافقات الرسمية من الجهات المختصة لتنفيذ الدراسة حسب الأصول ملحق رقم (10).

ـ تم اعتماد علامات مادة الرياضيات في الصف التاسع الأساسي للعام الدراسي 2008 / 2009 كعلامات قبلية لأغراض إجراء التكافؤ بين المجموعات والجدول رقم (3) يوضح هذا التكافؤ.علماً بأن العلامة العظمى هي(100).

الجدول (3)

نتائج الاختبار القبلي (المصاحب)

الإحصائي	الاختبار القبلي	
	المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
العدد	39	38
المتوسط الحسابي	71.282	70.958
الوسيط	71.5	71.8
المنوال	50	60
الانحراف المعياري	16.48	13.43
العلامة الدنيا	50	50
العلامة العظمى	99	97.5

ـ تم عقد اللقاءات مع معلم الرياضيات للصف العاشر الأساسي حيث تم خلالها التعريف بالدراسة وأهدافها وعرض محتوى الإستراتيجية، وكذلك الحديث عن المهارات الهندسية التي حددها " ألن هوفر" ومدى أهميتها في تنمية مهارات البرهان الهندسي. وتمت مناقشة خطة سير العمل وبخاصة فيما يتعلق بالمواعيد المتعلقة ببدء تنفيذ الإستراتيجية وتطبيق الاختبارات المعدة

من قبل الباحث، وفي نهاية اللقاءات تم تسليم المعلم نسخة من الإستراتيجية مفصلة حسب الدروس الواردة في الكتاب المدرسي.

ـ تم تدريس وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للمجموعة التجريبية في الصف العاشر الأساسي وفق الإستراتيجية التدريسية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر". حيث بدأ تنفيذ الدراسة بتاريخ 2009/11/17 وتم الانتهاء من تنفيذها بتاريخ 2009/12/28. وتم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية بنفس المواعيد، علماً بأنه تم تدريس المجموعتين من قبل المعلم نفسه .

ـ تابع الباحث سير عملية التدريس وإبداء الملاحظات وذلك من خلال حضور بعض الحصص عند طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على حد سواء وبشكل منتظم. كون الباحث في فترة تطبيق الدراسة كان شبه متفرغ، كونه يدرّس ثلاث شعب للتوجيهي العلمي، علماً بأن تطبيق الدراسة كان في الأسابيع الأخيرة من الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2010/2009.

ـ الإشراف على تطبيق الاختبارات في نهاية الوحدة الدراسية، بمساعدة إدارة المدرسة من خلال تجهيز كل ما يلزم من أجل سير عملية الامتحانات بالشكل الصحيح.

ـ وضع معايير موحدة لتصحيح الاختبارات من خلال نموذج الإجابة وتم تصحيح الأوراق بمساعدة بعض معلمي الرياضيات في المدرسة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

تناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها من خلال إجابات أفراد عينة الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي بمدرسة الملك حسين بن طلال الثانوية الشاملة للبنين في مديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى، حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج " ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. حيث بلغ عدد أفراد الدراسة (77) منهم في المجموعة التجريبية (38) طالباً بينما بلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (39) طالباً.

أولاً: الوصف الإحصائي للنتائج

نتائج اختبار التحصيل: بعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة، أعطى للطلبة مباشرة اختباراً تحصيلياً في الهندسة وبالتحديد في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية، وتم تصحيح الإجابات وفق نموذج الإجابة المعد من قبل الباحث، وتم تفريغ البيانات باستخدام البرنامج (SPSS)، ومن ثم حساب مقاييس النزعة المركزية والمتمثلة بالوسط الحسابي، الوسيط، والمنوال. وكذلك مقاييس التشتت والمتمثلة بالانحراف المعياري، أدنى علامة، وأعلى علامة. وكذلك حساب المئينات (90,80,70,60,50,40,30,20,10). علماً بأن العلامة العظمى للاختبار هي (100).

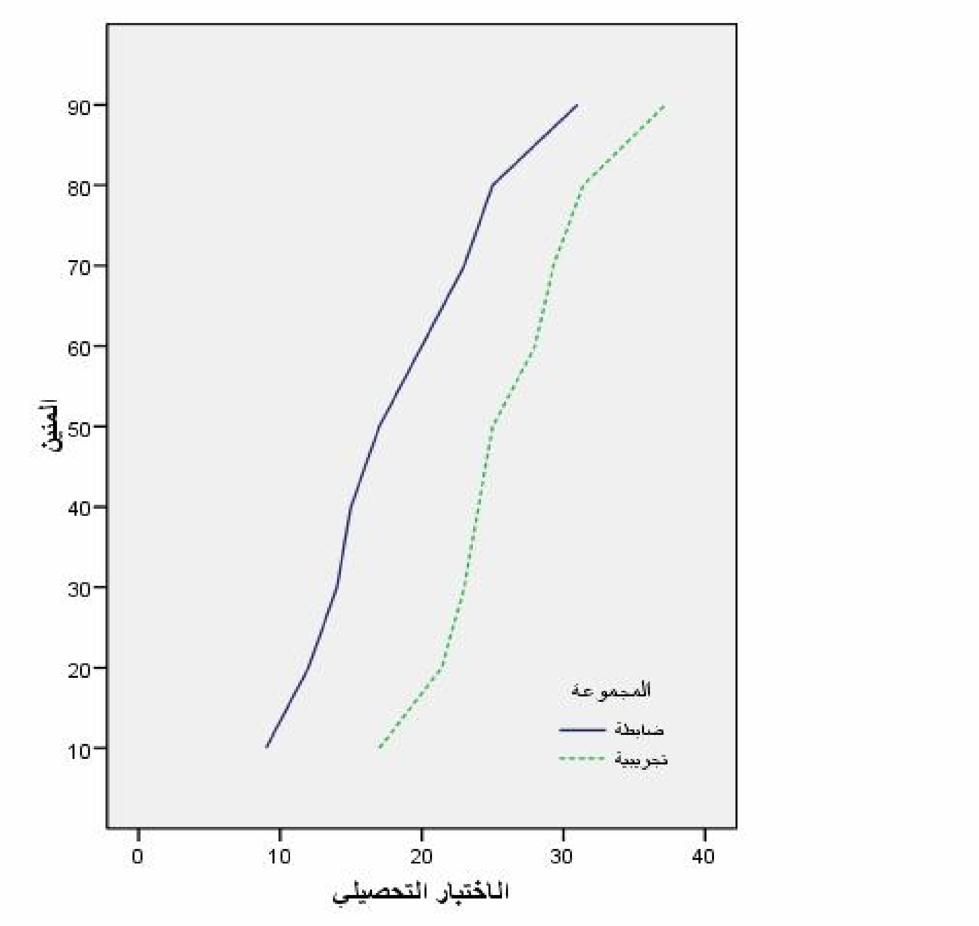
الجدول (4)

نتائج طلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار

التحصيلي في الهندسة

الإحصائي		الاختبار التحصيلي	
		المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
العدد		39	38
المتوسط الحسابي		37.180	52.632
الوسيط		34	50
المنوال		28	46
الانحراف المعياري		15.02	14.04
العلامة الدنيا		12	26
العلامة العظمى		76	86
المئين	10	18	34
	20	24	42.8
	30	28	46
	40	30	48
	50	34	50
	60	40	56
	70	46	58.6
	80	50	62.8
	90	62	74.4

يلاحظ من الجدول رقم (4) أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (37.180) وللمجموعة التجريبية (52.632) ،والانحراف المعياري للمجموعة الضابطة (15.02) مقابل (14.04) للمجموعة التجريبية، وأن 10% من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (18) مقابل (34) للمجموعة التجريبية ،وأن 50% من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (34) مقابل (50) للمجموعة التجريبية ،وأن 90% من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (62) مقابل (74.4) للمجموعة التجريبية علماً بأن العلامة العظمى للامتحان التحصيلي (100) .وهذا يشير إلى تفوق ظاهري للمجموعة التجريبية . ويوضح الشكل الآتي هذا التفوق .



شكل (1)

النسب المئوية لعلامات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي

يوضح الشكل رقم(1) أعلاه تفوق ظاهري للمجموعة التجريبية حيث يتضح أن (50%) من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (34)، بمعنى أنهم أقل من علامة النجاح مقابل (50) للمجموعة التجريبية.

أ) **نتائج اختبار البرهان الهندسي:** بعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة، أعطى للطلبة مباشرة اختبار في مهارات البرهان الهندسي وتم تصحيح

الإجابات وفق نموذج الإجابة المعد من قبل الباحث، وتفريغ البيانات باستخدام البرنامج (SPSS). علماً بأن العلامة العظمى للاختبار هي (100) .والجدول (5) يبين هذه النتائج.

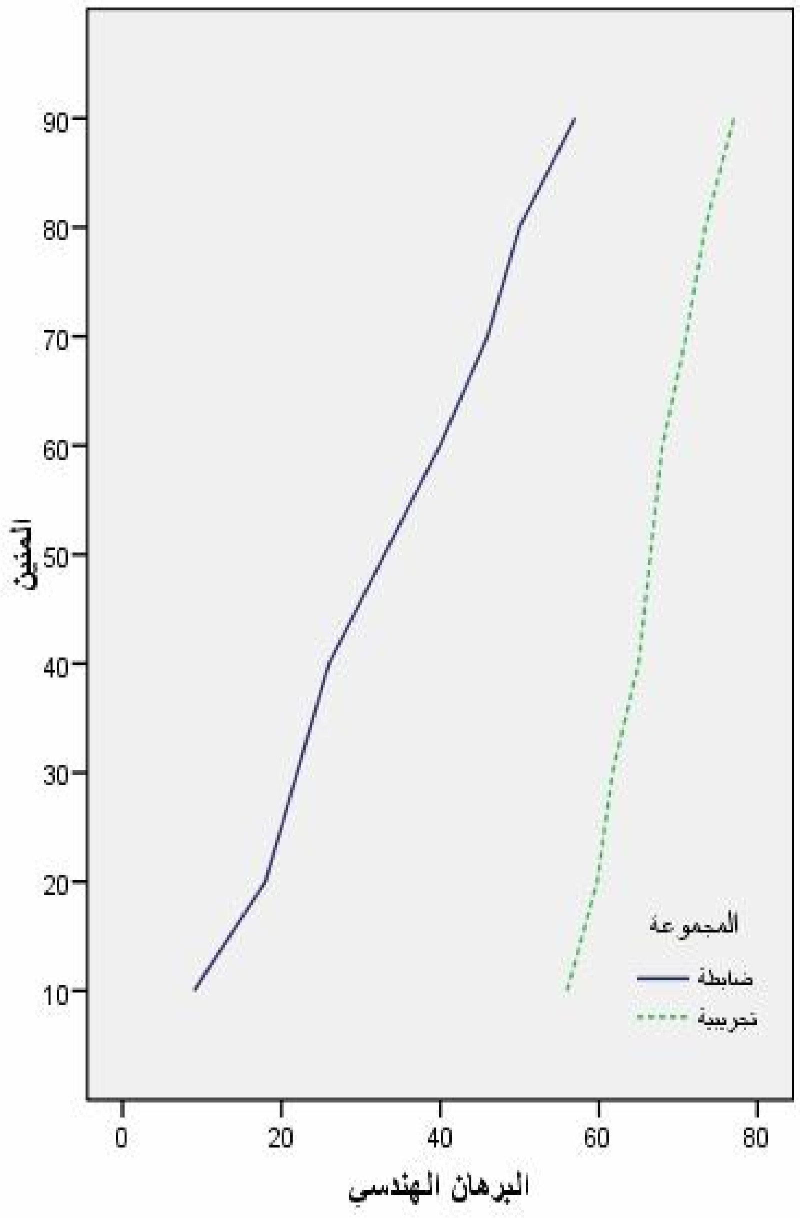
الجدول (5)

نتائج طلبة الصف العاشر في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات البرهان الهندسي

الإحصائي		اختبار البرهان الهندسي	
		المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
العدد		39	38
المتوسط الحسابي		33.692	66.026
الوسيط		33	66.5
0		9	68
الانحراف المعياري		16.90	9.79
العلامة الدنيا		6	38
العلامة العظمى		67	90
المئين	10	9	56
	20	18	60
	30	22	62
	40	26	65
	50	33	67
	60	40	68
	70	46	71
	80	50	73
	90	57	77

يتضح من الجدول(5) أعلاه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (33.692) مقابل (66.026) للمجموعة التجريبية، والانحراف المعياري للمجموعة الضابطة (16.90) مقابل (9.79) للمجموعة التجريبية، وأن (10%) من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (9) مقابل (56) للمجموعة التجريبية، وأن (50%) من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (33) مقابل (67) للمجموعة التجريبية، وأن (90%) من طلبة

المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (57) مقابل (77) للمجموعة التجريبية علمـــاً بأن العلامة العظمى لاختبار البرهان الهندسي هي (100). وهذا يشير إلى تفـــوق ظـــاهري للمجموعة التجريبية. ويوضح الشكل الآتي هذا التفوق.



شكل (2)

النسب المئوية لعلامات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات البرهان الهندسي

يوضح الشكل رقم(2) أعلاه تفوقاً ظاهرياً للمجموعة التجريبية حيث يتضح أن (70%) من طلبة المجموعة الضابطة علاماتهم أقل من أو تساوي (46)، بمعنى أنهم أقل من علامة النجاح مقابل (10%) من طلبة المجموعة التجريبية علاماتهم أقل من أو تساوي (56)، بمعنى لا رسوب.

ثانياً: التحليل الإحصائي للنتائج

أ) **التحليل الإحصائي لنتائج اختبار التحصيل** :تم استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) على اختبار التحصيل؛لاختبار الفرضية الإحصائية والتي تنص : على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (ά = 0.05) بين متوسطي علامات طلاب الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية (التي درس أفرادها الهندسة وفق نموذج "ألن هوفر") والضابطة (التي درس أفرادها الهندسة بالطريقة الاعتيادية) في التحصيل.والجدول رقم (6) يبين هذه النتائج .

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة على الاختبار التحصيلي في الهندسة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي (مصاحب)		الاختبار التحصيلي		المتوسط الحسابي المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
ضابطة	39	71.282	16.48	37.180	15.02	37.124
تجريبية	38	70.948	13.43	52.632	14.04	52.688

يظهر في الجدول (6) أعلاه أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة الضابطة التي درس أفرادها بالطريقة الاعتيادية (37.124) مقابل (52.688) للمجموعة التجريبية مما يشير إلى تفوق ظاهري لطلبة المجموعة التجريبية .ولتوضيح أن لهذا التفوق دلالة إحصائية استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) على اختبار التحصيل والجدول (7) الآتي يبين نتائج التحليل .

الجدول (7)

تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار التحصيل البعدي بعد ضبط علاماتهم القبلية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	476.076	1	476.076	10.096	0.002
المجموعة	1165.444	1	1165.444	24.714	0.000*
الخطأ	3489.570	74	47.156		
الكلي	5114.519	76			

يتبين من الجدول(7) أعلاه وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل البعدي بعد ضبط العلامات على الاختبار القبلي ،حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (24.714) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) ،وكانت الدلالة لصالح المجموعة التجريبية والتي درست وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية باستخدام إستراتيجية مستندة

إلى نموذج " ألن هوفر" ،وهذا يدل على أن هناك أثراً إيجابياً لهذه الإستراتيجية على التحـــصيل لدى طلبة المجموعة التجريبية .

ب) **التحليل الإحصائي لنتائج اختبار البرهان الهندسي:** تم استخدام تحليل التبـــاين الأحـــادي المشترك (ANCOVA) على اختبار البرهان الهندسي؛لاختبار الفرضـــية الإحـــصائية والتي تنص : على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية (ά = 0.05) بين متوسطي علامات طلاب الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية (التي درس أفرادهـــا الهندسة وفق نموذج ألن هوفر) والضابطة (التـــي درس أفرادهـــا الهندســـة بالطريقـــة الاعتيادية) في البرهان الهندسي.والجدول (8) يبين هذه النتائج .

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة على اختبار البرهان الهندسي

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي (مصاحب)		اختبار البرهان الهندسي		المتوسط الحسابي المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
ضابطة	39	71.282	16.48	33.692	16.90	33.594
تجريبية	38	70.958	13.43	66.026	9.79	66.127

يظهر في الجدول(8) أعلاه أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعـــة الضابطة التي درس أفرادها بالطريقة الاعتيادية (33.594) مقابل (66.127) للمجموعـــة التجريبية مما يشير إلى تفوق ظاهري لطلبة المجموعة التجريبية .ولتوضيح أن لهذا التفـــوق

دلالة إحصائية استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) على اختبار البرهان الهندسي والجدول (9) الآتي يبين نتائج التحليل .

الجدول (9)

تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار البرهان الهندسي البعدي بعد ضبط علاماتهم القبلية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	6016.334	1	6016.334	53.084	0.000
المجموعة	2036.262	1	203368.262	179.714	*0.000
الخطأ	8386.947	74	113.337		
الكلي	34525.532	76			

يتبين من الجدول (9) أعلاه وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار البرهان الهندسي البعدي بعد ضبط العلامات على الاختبار القبلي ،حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (179.714) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (ά = 0.05) ،وكانت الدلالة لصالح المجموعة التجريبية والتي درست وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية باستخدام إستراتيجية مستندة إلى نموذج " ألن هوفر" ،وهذا يدل على أن هناك أثراً إيجابياً لهذه الإستراتيجية على البرهان الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية .

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن .

أولاً : مناقشة النتائج المتعلقة بأثر استخدام إستراتيجية التدريس على التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (F-test) للبيانات عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الصف العاشر الأساسي على اختبار التحصيل في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية ،لصالح أداء طلبة المجموعة التجريبية .وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه نصر(1998) في أن التدريس باستخدام نموذج " ألن هوفر" له أثر إيجابي على التحصيل وقد يعود ذلك إلى مزايا النموذج من ترتيب للمحتوى الهندسي من جهة ،والأنشطة وطرائق التدريس من جهة أخرى..ويمكن تفسير النتائج التي حصل عليها الباحث كما يلي :

ـ أسهمت الإستراتيجية المقترحة التي أعدها الباحث في زيادة التحصيل لدى طلبة المجموعة التجريبية ، وقد يعود ذلك إلى أن استخدام نموذج " ألن هوفر" مع المجموعة التجريبية والذي يعتمد على إشراك معظم حواس المتعلم من بصرية ولفظية وحركية وتفكيرية أثناء تقديم المادة التعليمة مما يجعل الطلبة متفاعلين مع مجريات الحصة الصفية، مما انعكس إيجابياً على تحصيلهم.

ـ قد يعزى تحقيق نتاجات تعليمية أكثر لدى المجموعة التجريبية إلى الأسلوب الذي تم به طرح الإستراتيجية المقترحة ،إذ قام المعلم بتقديم المتطلبات السابقة للموضوع من خلال تقديم الأنشطة التمهيدية ،وتقديم محتوى التعلم وفق تسلسل المهارات الأساسية التي حددها " ألن هوفر" وهي (بصرية ،لفظية ، رسم ،منطقية ،تطبيقية)وبالتالي توظيف حواس المتعلم بداً بالبصر وذلك من خلال مهمات محددة تم تنفيذها بتوجيه من المعلم كلما لزم ذلك ، مما انعكس إيجابياً على تحصيلهم.

ـ إن تفعيل دور الحواس وأهميتها في الهندسة قد يكون له الأثر الأكبر في جعل الهندسة ذات معنى في حياة الطالب حيث عملت الإستراتيجية على ربط المفاهيم الهندسية مع بعضها البعض وبمواقف حياتية، وإتاحة الفرصة للطلبة للعمل والتفكير المستقلين، وقد يكون انعكس ذلك إيجابياً على اتجاهات الطلبة نحو الهندسة، وبالتالي رفع أدائهم التحصيلي .

ـ تضمنت الإستراتيجية استخدام أنواع متعددة من الوسائل التعليمية أهمها جهاز العرض ،والأشكال الهندسية الجاهزة بالإضافة إلى الأدوات الهندسية المختلفة والألوان، وأعطت الإستراتيجية فرصة للطلبة لقراءة الأشكال الهندسية المعروضة والتعبير عنها بلغتهم الخاصة، وإتاحة المجال لهم لاستنتاج عبارات منطقية من خلال التدريبات المتوافرة في الإستراتيجية، مما قد يكون دفع الطلبة نحو التفكير، وإعادة ترتيب الأفكار بطريقة تساعدهم على فهم الموضوعات الهندسية ،الأمر الذي قد يؤدي إلى رفع مستوى تحصيلهم .

ـ من الممكن أن تعمل الإستراتيجية على تنمية مهارات الاستنتاج المنطقي، وذلك من خلال أوراق العمل، والتي قد تعمل بدورها على تنمية مهارات التفكير العليا. مما يجعل الطلبة أكثر فاعلية في المشاركة في التعلم، الأمر الذي قد ساعد المعلم في توجيه مسارات

تفكيرهم وتوجيههم الوجهة الصحيحة مع تقديم التغذية الراجعة للطلبة. وقد يكون لذلك أثـــر إيجابي في فهم الموضوعات الهندسية، وبالتالي زيادة المستوى التحصيلي لطلبة المجموعة التجريبية .

ــ الخروج عن المألوف في تعلم الهندسة وذلك من خلال الخـــروج مـــن غرفـــة الـــصف والذهاب إلى غرفة المصادر الخاصة بالرياضيات ،وتبديل للأدوار بحيث يـــصبح الـــدور الأكبر للطالب ،مما قد يكون له دور في تعزيز الثقة بالنفس لدى طلبة المجموعة التجريبية ، وأن عليهم بذل مزيداً من الجهد في فهم الأشكال الهندسية والتعبير عنها. وبناء استنتاجات منطقية من خلال الأشكال الهندسية المعروضة أمامهم.وانعكس ذلك على أدائهم في الاختبار التحصيلي والذي قد يكون له أثر في رفع المستوى التحصيلي لطلبة المجموعة التجريبية .

ــ قد يراعي التعلم وفق الإستراتيجية المستندة إلى نموذج " ألن هوفر" تعويد الطلبـــة فـــي المجموعة التجريبية على التعاون وتحمل المسؤولية أثناء القيام بحل أوراق العمـــل، مـــن خلال العمل بشكل فردي أم من خلال التفاعل والعمل ضمن المجموعات مما قد يسهم فـــي دوام التعلم، والذي بدوره قد يعمل على زيادة التحصيل.

ــ قد تكون التدريبات المتنوعة المتضمنة في الإستراتيجية أسهمت في دفع الطالـــب نحـــو التفكير، وإعادة ترتيب وتنظيم الأفكار الهندسية بطريقة جعلته يدرك معلومات إضافية جديدة تساعده في فهم الموضوعات الهندسية. مما يعطي معنى للهندسة في حياة الطالب اليومية ، وتساعد الطلبة في فهم الهندسة من خلال الواقع، وتحاول الإجابة عن أسئلة يطرحها الطلبة مثل : (ماذا نستفيد من تعلم هذا الموضوع أو ذاك في الحياة).الأمر الذي قد يؤدي إلى رفع المستوى التحصيلي لدى طلبة المجموعة التجريبية .

ـــ قد يكون ظهور الدافعية والحماس لدى طلبة المجموعة التجريبية ، وشعورهم بأنهم محط اهتمام وأنهم سيتعلمون الموضوعات الهندسية في وحدة الــدائرة والمماســات والأشــكال الرباعية الدائرية وفق إستراتيجية مستندة إلى نموذج " ألن هــوفر" .بحيــث تــتم تجزئــة الموضوعات المكونة للوحدة إلى موضوعات صغيرة تتناسب مع المهارات الهندسية التــي حددها " ألن هوفر" . ونجاح الطلبة في فهم الموضوعات الصغيرة يكون دافعاً لهم في فهــم الموضوعات التي تتصف بالتعقيد. مما قد يعمل على زيادة المستوى التحصيلي.

ثانياً : مناقشة النتائج المتعلقة بأثر اســتخدام إســتراتيجية التــدريس المــستندة إلــى نموذج " ألن هوفر" على البرهان الهندسي في الرياضيات لــدى طلبــة الــصف العاشــر الأساسي في الأردن؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (F-test) للبيانات عن وجود فرق ذي دلالــة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) فــي الــصف العاشر الأساسي على اختبار البرهان الهندسي في وحدة الــدائرة والمماســات والأشــكال الرباعية الدائرية ،لصالح أداء طلبة المجموعة التجريبية .وتتفق هذه النتيجة مع ما توصــل إليه نصر(1998) في أن التدريس باستخدام نموذج " ألن هوفر" له أثــر إيجــابي علــى اختبار مستويات التفكير الهندسي، وقد يعود ذلك إلى مزايا النموذج من ترتيــب للمحتــوى الهندسي من جهة ،والأنشطة وطرائق التدريس من جهة أخرى. .ويمكن تفسير النتائج التي حصل عليها الباحث كما يلي :

ـــ تركيز الإستراتيجية المقترحة التي أعدها الباحث على جعل الطالب محورا لعملية التعلم حيث اعتمدت على إيجابيتهم ومشاركتهم في النقاش والأنشطة وأوراق العمل وذلــك مــن

خلال الانتقال التدريجي من مرحلة إلى أخرى لتنمية المهارات الأساسية في الهندسة والتي بدورها قد تعمل على رفع مستوى الطلبة في التفكير الهندسي، مما قد يكون لــه دور فــي جعل أداء طلبة المجموعة التجريبية أفضل على اختبار البرهان الهندسي .

ــ قد تكون للمهام الأدائية التي يجب أن يحققها الطالب فــي كــل مرحلــة مــن مراحــل الإستراتيجية ،بدءاً بمرحلة المشاهدة وانتهاءً بمرحلة التطبيقات. ساعدت طلبة المجموعــة التجريبية على الارتقاء بمستوى تفكيرهم، وكذلك شعورهم بأهمية الهندسة في الحياة اليومية .وقد يكون لذالك تأثير إيجابي على اتجاهات الطلبة نحو الهندسة ممــا جعــل أداء طلبــة المجموعة التجريبية أفضل على اختبار البرهان الهندسي .

ــ قد يواجه الطلبة صعوبات في القدرة على البرهان الهندسي وذلك بسبب قلة التركيز على المهارات الأساسية في الهندسة، وهذا ما عملت عليه الإستراتيجية بحيث أعطيت أهمية لكل مرحلة من مراحل الإستراتيجية بدءاً بمرحلة المشاهدة وانتهاءً بمرحلة التطبيقات، وركزت الإستراتيجية على مرحلة الاستنتاجات المنطقية والتي من الممكن أن يكون لها الدور الأكبر في قدرة الطلبة على البرهان الهندسي ،لذلك كان أداء طلبة المجموعة التجريبية أفضل من أداء طلبة المجموعة الضابطة .

ـــ إن تفعيــل دور الحـــواس وأهميتهـــا فـــي الهندســـة قـــد يكـــون لـــه الأثـــر الأكبر في جعل الهندسة ذات معنـــى فـــي حيـــاة الطالـــب حيـــث عملـــت الإســـتراتيجية علـــى تنـــاول المهـــارات الأساســـية فـــي الهندســـة مـــن خـــلال حـــواس المـــتعلم وهي : (يشاهد ←يعبر لفظياً ←يرسم ← يستنتج ويبرهن ←يطبق)

ومن خلال ربط المفاهيم الهندسية مع بعضها بعضا وبمواقف حياتية، وإتاحة الفرصة للطلبة للعمل والتفكير المستقلين، وقد يكون انعكس ذلك إيجابياً على مستوى التفكير الهندسي لديهم مما جعل أداء طلبة المجموعة التجريبية الأفضل .

ـ تضمنت الإستراتيجية استخدام أنواع متعددة من الوسائل التعليمية أهمها جهاز العرض ،والأشكال الهندسية الجاهزة بالإضافة إلى الأدوات الهندسية المختلفة والألوان، وأعطت الإستراتيجية فرصة لطلبة المجموعة التجريبية لقراءة الأشكال الهندسية المعروضة والتعبير عنها بلغتهم الخاصة، وإتاحة المجال لهم لاستنتاج عبارات منطقية من خلال التدريبات المتوافرة في الإستراتيجية، مما قد يكون دفع الطلبة نحو التفكير، وإعادة ترتيب الأفكار بطريقة تساعدهم على فهم الموضوعات الهندسية، مما قد يكون جعل أداءهم على اختبار البرهان الهندسي الأفضل .

ـ قد تكون عملت الإستراتيجية على تنمية مهارات التفكير العليا من خلال مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان بحيث يستنتج الطالب من خلال الشكل الهندسي استنتاجات كثيرة، ثم يحدد ما يلزم لإكمال برهان ما، وهذا يعتبر من مهارات التفكير العليا، لذلك قد تكون هذه المرحلة من مراحل إعداد الإستراتيجية لها الدور الأكبر في رفع مستوى التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية، مما رفع أداءهم على اختبار البرهان الهندسي .

ـ قد يكون الخروج عن المألوف في تعلم الهندسة وذلك من خلال الخروج من غرفة الصف والذهاب إلى غرفة المصادر الخاصة بالرياضيات، وتبديل للأدوار بحيث يصبح الدور الأكبر للطالب، مما قد يكون عمل على تعزيز الثقة بالنفس لدى طلبة المجموعة التجريبية، وأن عليهم بذل مزيداً من الجهد في فهم الأشكال الهندسية

والتعبير عنها .وبناء استنتاجات منطقية من خلال الأشكال الهندسية المعروضة أمامهم. وقد يكون انعكس ذلك على مستوى التفكير مما رفع مستوى الأداء على اختبار البرهان الهندسي للمجموعة التجريبية .

ـ قد يكون تفعيل دور طلبة المجموعة التجريبية من خلال المشاركة الفاعلة، والتعاون وتحمل المسؤولية أثناء القيام بحل التدريبات وأوراق العمل، قد زاد من دافعيتهم لتعلم المحتوى الذي قد يساعدهم على فهم دور الهندسة في الحياة اليومية، وقد يكون لذلك دور مهم في رفع مستوى التفكير الهندسي لديهم ،والذي انعكس على أدائهم في اختبار البرهان الهندسي .

ـ قد تكون أسهمت التدريبات المتنوعة المتضمنة في الإستراتيجية في دفع الطالب نحو التفكير، وإعادة ترتيب وتنظيم الأفكار الهندسية بطريقة جعلته يدرك معلومات إضافية جديدة تساعده في فهم الموضوعات الهندسية. مما قد يعطي معنى للهندسة في حياة الطالب اليومية ، وتساعد الطلبة في فهم الهندسة من خلال الواقع، وتحاول الإجابة عن أسئلة يطرحها الطلبة مثل : (ماذا نستفيد من تعلم هذا الموضوع أو ذاك في الحياة). الأمر الذي قد يؤدي إلى رفع مستوى التفكير لدى طلبة المجموعة التجريبية ، وبالتالي رفع أدائهم على اختبار البرهان الهندسي. .

ـ قد يكون ظهور الدافعية والحماس لدى طلبة المجموعة التجريبية، وشعورهم بأنهم محط اهتمام وأنهم سيتعلمون الموضوعات الهندسية في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية وفق إستراتيجية مستندة إلى نموذج " ألن هوفر" .بحيث يصبح لديهم قدرة على البرهان الهندسي، خاصة وأن وحدة الهندسة الفضائية في الصف الثاني الثانوي

تنتظرهم، مما قد يعمل على دوام التعلم ، وبالتالي قد يعمل على رفع مستوى التفكير لديهم وانعكس ذلك على أدائهم على اختبار البرهان الهندسي .

وبذلك تكون الإستراتيجية قد حققت فعالية في تحسين مستوى التحصيل في الهندسة لدى طلبة المجموعة التجريبية، كما عملت على تنمية مهارات البرهان الهندسي من خلال أدائهم على اختبار البرهان الهندسي. وأن استخدام إستراتيجية تعمل على تنمية المهارات الهندسية التي حددها " ألن هوفر" في التدريس كان أفضل من استخدام الطريقة الاعتيادية.

وقد تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية:

ـ استخدام نموذج " " ألن هوفر" " للمهارات الهندسية في تدريس الهندسة أفضل من استخدام الطريقة الاعتيادية وتظهر الأفضلية في كل مما يلي:

ـ الأداء على الاختبار التحصيلي لطلبة الصف العاشر الأساسي بحيث كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (18.6) مقابل (26.3) للمجموعة التجريبية.

ـ الأداء على اختبار البرهان الهندسي لطلبة الصف العاشر الأساسي بحيث كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (33.7) مقابل (66.1) للمجموعة التجريبية.

ـ استخدام نموذج " " ألن هوفر" "للمهارات الهندسية في تدريس الهندسة ساعدت على تفاعل الطلبة مع المعلم ،وولدت لديهم حافزا داخليا للتعلم مما أدى إلى دوام التعلم .

ـ استخدام نموذج " " ألن هوفر" "للمهارات الهندسية في تدريس الهندسة ساعدت الطلبة على الارتقاء بمستوى تفكيرهم ، وشعورهم بأهمية الهندسة في الحياة اليومية،وأن تعلم الهندسة ممتعاً إذا أعطى دوراً للحواس ،بحيث يتم توظيف حواس الإنسان أثناء تعلم الهندسة ،وأن الوصول

إلى مهارات البرهان الهندسي ليس مستحيلاً وأنه يمكن الوصول إلى مرحلة يستطيع خلالها كتابة برهان كامل صحيح.

ـ استخدام نموذج " " ألن هوفر" "للمهارات الهندسية في تدريس الهندسة يعزز الثقة بالنفس لدى طلبة المجموعة التجريبية والتعاون وتحمل المسؤولية. وكذلك دفع الطالب نحو التفكير ،وإعادة ترتيب وتنظيم الأفكار الهندسية أثناء القيام بحل التدريبات ،وأوراق العمل،مما زاد من دافعيتهم لتعلم المحتوى للارتقاء بمستوى تفكيرهم ، مما زاد من قدرتهم على البرهان الهندسي.

التوصيات والمقترحات

التوصيات

استكمالاً للجهد الذي قام به الباحث فإنه يوصي باتخاذ ما يأتي لتحسين تحصيل الطلبة في الهندسة وتنمية مهارات البرهان الهندسي لديهم :

مجال التطبيقات التربوية:

ـ العمل على توفير إستراتيجيات تدريسية متنوعة تعمل على تنمية مهارات البرهان الهندسي بالاعتماد على المهارات الأساسية في الهندسة والتي حددها "" ألن هوفر".

ـ اهتمام المعلمين أثناء تدريس الهندسة بالتركيز على المهارات الأساسية في الهندسة والتي حددها " ألن هوفر"، بحيث يتم التركيز على كل مهارة على حده وذلك من خلال الأمثلة والتدريبات والتمارين.

ـ تحليل مهارات البرهان الهندسي عند تدريس الهندسة، والتأكد من فهم الطلبة لكل مهارة على حده، بدلاً من دمج هذه المهارات. ومن أجل ذلك يلزم ما يلي:

ـ تنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية بحيث يتم التأكيد علـى المهـارات الفرعيـة للبرهان الهندسي عند طرح موضوعات الهندسة .

ـ الاهتمام ببرامج تدريب وتأهيل المعلمين من حيث التركيـز علـى طرائـق التـدريس المتنوعة ،وبناء إستراتيجيات مختلفة من شأنها رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة .والعمل على تطوير تفكير الطلبة من خلال تنمية مهاراتهم الأساسية في الهندسة .

مجال الباحثين :

ـ إجراء دراسة مشابهة للدراسة الحالية بحيث تتضمن مستويات التفكير الهندسـي، اتجاهـات الطلبة نحو الهندسة ، صفوفاً أخرى وتأخذ بعين الاعتبار عامل الجنس، مادة الهندسة الفـضائية والهندسة التحليلية.

ـ إجراء دراسة تحليلية (وصفية) للكشف عن المهارات الأساسية في الهندسة والتي حـددها "" ألن هوفر" " المتضمنة في منهاج الرياضيات في المراحل المختلفة.

ـ إجراء دراسة تحليلية (نوعية) تبين فعالية نموذج "" ألن هوفر" " في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

ـ تصميم برامج تدريبية للمعلمين لتحليل عناصر المسألة الهندسية قبل البدء بكتابـة البرهـان الهندسي. والتأكيد على استخدام مهارات البرهان الهندسي عند حل التمارين الهندسـية داخـل الغرفة الصفية.

المراجع العربية:

ـ إبراهيم، أحمد(2004)، **أثر برنامج حاسوبي مصمم لتدريس الهندسة الفضائية لطلبة الصف العاشر الأساسي في تحصيلهم الدراسي وقدرتهم على البرهان**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

ـ إبراهيم، مجدي(2002)، **البرهان والمنطق في تدريس الرياضيات**،الطبعة الأولى،القاهرة: دار نهضة الشرق.

ـ أبو زينة، فريد وإيمان زغل (2000)، تدريس الهندسة من خلال الاستقصاء لطلبة الصف السادس في مدرسة البكالوريا /عمان، **المؤتمر الدولي الرياضيات للحياة**،عمان: 339−341.

ـ أبو زينة، فريد(2003)، **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**،العين: دار الفلاح.

ـ أبو زينة، فريد(2010)، **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، الطبعة الأولى، عمان: دار وائل للنشر.

ـ أبو عصبة، نهاية(2005)، **فعالية برنامج مقترح لتدريس الهندسة في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

ـ أبو عميرة، محبات (2000)، **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

ـ أبو لبدة، خطاب (2005)، **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2003، (TIMS , 2003**)، عمان : المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

ـ أبو لوم، خالد(2003)، **الهندسة وأساليب تدريسها**، الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ـ البشيش، محمود(2007)، **فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معيار التبرير الرياضي في القدرة على البرهان الرياضي وحل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

ـ الخطيب، خالد(2009)، **الرياضيات المدرسية:مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي**، الطبعة الأولى، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

ـ الخطيب، خالد(2004)، **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات قي تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

ـ الخطيب، تيسير(2006)، **فاعلية طريقة التدريس المستندة إلى النموذج الاستقصائي وحل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضي عند طلبة المرحلة الأساسية العليا**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

ـ السلامات، ساهر(2007)، **فعالية استخدام إستراتيجية مستندة إلى الاستيعاب القرائي لتنمية القدرة على القراءة الرياضية في التحصيل والبرهان الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

ـ الشباك، موسى، وراشد، محمد (2006)، الصعوبات التي تواجه طلبة " معلم صف " في اكتساب مفاهيم ومهارات الهندسة المستوية وأسبابها، **مجلة اتحاد الجامعات العربية**، (46)، 133 −173.

ـ الظفيري، سعود(2010)، **أثر إستراتيجية التدريس المستندة على دورة التعلم الخماسية في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف التاسع المتوسط واتجاهاتهم نحو الرياضيات في دولة الكويت**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية ، عمان، الأردن.

العبسي، إبراهيم (2006)، **أثر تدريب معلمي الرياضيات على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبتهم وتطور مستويات تفكيرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

العيسى، نذير(2000)، **فاعلية برنامج تدريسي في خوارزميات البرهان في الهندسة المستوية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، سوريا.

ـ القدسي، عادل(2003)، **مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية وفقا لنموذج "فان هيل"**،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

ـ الكبيسي، عبد الواحد(2008)، **طرق تدريس الرياضيات أساليبه(أمثلة ومناقشات)**، الطبعة الأولى، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

ـ الكيلاني، حامد(2005)، **أثر التفاعل بين النموذج التدريسي وكل من الأسلوب المعرفي ومستويات التحصيل السابق في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في الهندسة ومهارات البرهان الرياضي**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية ، عمان، الأردن.

ـ المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية(2006)، **التقرير الوطني عن الدراسة الدواية بيزا لعام 2006**، عمان، المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

ـ المشايخ، جبر(1989)، **أثر تدريب طلبة الصف الثالث الإعدادي على إستراتيجية للبرهان الرياضي في قدرتهم على حل المسائل الهندسية والحسابية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

ـ النفيش، تقية(2004)، **تدريس الهندسة في ضوء نموذج "فان هيل" وأثره في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.

ـ الهزايمة، عبد النور(2004)، **أثر إستراتيجية الاستقصاء الموجه في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصفين السادس والثامن من المرحلة الأساسية العليا في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية ، عمان، الأردن.

ـ الهمشري، فهمي(2005)، **فعالية استخدام حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل وتنمية التفكير لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

ـ تميمي، فراس(2007)، **أثر تدريس الرياضيات وفقاً لإستراتيجية "فان هيل" في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

ـ خصاونه، أمل (1994)، مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين، **أبحاث اليرموك**، 10(1) :439ـ481.

ـ خليفة، خليفة (1983)، **تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية**، الطبعة الأولى ، القاهرة: المطبعة الفنية الحديثة.

ـ سيد، إمام، الشريف، صلاح الدين (1999)، ما وراء الذاكرة، استراتيجيات التذكر، أساليب الاستذكار والحمل العقلي وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي لدى طلبة كلية التربية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، 15 (2)، 298-331.

ـ عبد الرحمن، وحيد(2001)، فاعلية وحدة مقترحة في المنطق الرياضي على أداء طلاب الصف الثاني الإعدادي للبرهان الرياضي والاستدلال المنطقي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، سبتمبر، 2(3): 166-167

ـ عبيد، وليم، وآخرون (2000)، **تربويات الرياضيات**، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

ـ عفانة، عزو(2001)، تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل "فان هيل"، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، جامعة عين شمس،70: 1ـ 44.

ـ علي، محمد(1991)، مهارات البرهان الرياضي لدى معلمي الرياضيات بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي، **مجلة كلية الزقازيق**، 15 (6):151ـ190.

ـ عودة ، أحمد (2000)، **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، الطبعة الرابعة، اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

ـ منصور، عثمان(2008)، **أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج "فان هيل" في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز،** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ـ موريس، روبرت (1986)، **دراسات في تعلم الرياضيات**، تدريس الهندسة اليونسكو، القاهرة: مؤسسة الأهرام.

ـ نصر، حسن (1998)، **برنامج مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج " ألن هوفر"**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر.

ـــ وزارة التربية والتعليم(2007)، **كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي**، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

المراجع الانجليزية:

Almedia, D.(2000), A survey of Mathematics undergraduates, International Journal of Mathematics Education in Science of Technology, 31(6), 869-890.

Bell, M.(1998). Impact of An Inductive Conjecturing Approach in Dynamic Geometry Enhanced Environment. **DAI** 59:1498-A

Carroll, W.M.(1998), Geometric Knowledge of Middle School Student In a Reform Based Mathematics Curriculum , **School Science and Mathematics** , 98(4) : 188-195.

Christianson, G.(1999), Comparison of student Learning abo diffusion and Osmosis Constructivist and Traditional Classrooms, **International Science Educatio**n, 20(2), 42

Hoffer ,A.(1981).Geometry is more than proof, **Mathematics Teacher**.74:11-18

Knuth,Eric j.(2002).Teachers Conceptions of Proof in the Context of Secondary School Mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education – Netherlands, 5(1),61-88.**

International Commission On Mathematics Instruction (ICMI).(1997).Perspectives on the Teaching of Geometry For 21st

Century. **An International Journal For Research In Mathematics Education** .28 (16) .

- Malloy,C. (2002), The van Hiele framework, Navigating Through Geometry in Grades 6-8, USA, Reston va (NCTM), Inc,www.nctm.org.

Mistretta, R.M. (2000), Enhancing Geometric Reasoning , **Adolescence**, 35(138): 365-379.

Moore, R.(1990). College students Difficulties in learning to do Mathematical Proof **DAI ,48**,pp859A.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) .(2000) .**Principles and standards for school mathematics Reston** , Va : NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) .(1989) .**Principles and standards for school mathematics Reston** , Va : NCTM.

Swafford, J.O ; Jones, G ; Thornton, C.A.(1997), Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice , **Journal for Research in Mathematics Education** , 28 (4) , 467- 483.

Teppo, A.(1991), Van Hiele Levels of geometric thought revisited, **Mathematics Teacher**, 84(3), 210-221.

Van De Walle,J.A.(1994). **Elementary School Mathematics** , Teaching Developmentally , (2nd Ed),Longman .

Weber,Keith92001).Student Difficulty in Constructing Proof: The Need for Strategic Knowledge. **Educational Studies in Mathematics,**48,101-119.

الملحق (1) . أسماء السادة المحكمين

إسم المحكم	التخصص / مكان العمل	طبيعة التحكيم			
		1	2	3	4
د. خالد أبولوم	مناهج وأساليب رياضيات،الجامعة الأردنية	x	x	x	x
د. أمل خصاونه	مناهج وأساليب رياضيات،جامعة اليرموك	x			
د. أحمد عبد الله مقدادي	مناهج وأساليب رياضيات ،مدير فني تربية الأغوار الشمالية	x	x	x	x
د.محمد موسى جرادات	مناهج وأساليب رياضيات ، مشرف رياضيات ، اربد الثانية	x	x	x	x
د. عماد غصاب عبابنه	قياس وتقويم ،المركز الوطني للموارد البشرية	x	x		x
د. محمود الخطيب	مناهج وأساليب رياضيات ، مشرف رياضيات ، بني كنانة	x		x	x
أ. ابراهيم عمايره	ماجستير رياضيات ، مشرف رياضيات ، اربد الأولى	x	x	x	x
أ.علي الخطيب	ماجستير مناهج وأساليب رياضيات ، مشرف رياضيات ، اربد الأولى	x	x	x	x
أ. زياد عيسى جرادات	ماجستير مناهج وأساليب رياضيات ، مساعد مدير مدرسة ، اربد الأولى	x	x	x	x
أ. محمد تيسير عبابنه	بكالوريوس رياضيات، مساعد مدير مدرسة ، اربد الأولى	x	x	x	x

1. الإستراتيجية المقترحة
2. الاختبار التحصيلي
3. اختبار البرهان الهندسي
4. جدول المواصفات وتحليل المحتوى

ملحق رقم (2)

الفاضل .... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها يقوم الباحث بدراسة بعنوان :

" أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج " ألن هوفر " في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن "

ولتحقيق الهدف من الدراسة قام الباحث بإعداد إستراتيجية تدريسية لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية وفق نموذج " ألن هوفر " والذي حدد فيه مهارات أساسية في الهندسة وهي:ــ

- مهارات بصرية .
- مهارات لفظية أو وصفية.
- مهارات الرسم.
- مهارات منطقية .
- مهارات تطبيقية .

ونظرا لخبرتكم في هذا المجال . أرجو التكرم بالاطلاع وإبداء الرأي حول : ــ

- مدى ملائمة الإستراتيجية للمهارات الأساسية التي حددها " ألن هوفر " .
- مدى ملائمة الإستراتيجية للصف العاشر .
- الدقة العلمية والوضوح .
- الزمن المحدد لكل درس .
- أية اقتراحات أخرى .

شاكرا لكم حسن تعاونكم

الباحث

عمر سليمان العلي

الدرس الأول

عنوان الدرس: **أوتار الدائرة**

عدد الحصص: خمس حصص

النتاجات التعليمية:

- يتعرف عناصر الدائرة.
- يكتشف الخصائص المتعلقة بأوتار الدائرة.
- يتعرف النظريات المتعقلة بأوتار الدائرة.
- يستخدم خصائص الأوتار والنظريات المتعلقة بها في حل مسائل رياضية.

إستراتيجية التدريس المتبعة:

تعتمد الإستراتيجية على نموذج " ألن هوفر " والذي حدد فيه خمس مهارات أساسية في الهندسية، وعليه فان هذه ألاستراتيجيه تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي :

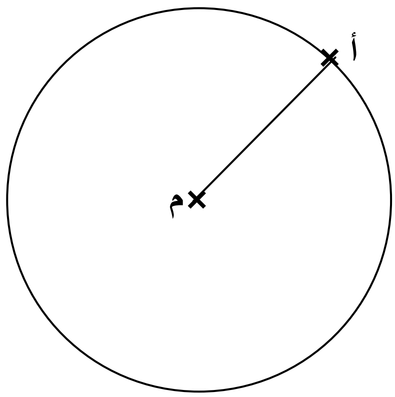
- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها يتعرف الطالب على مختلف الأشكال المستوية وتحديد العلاقات بينها.
- مرحلة الصياغة اللفظية: ومن خلالها يصف الأشكال الهندسية و يصيغ التعريف ويتعرف على البنى المنطقية شفوياً.
- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الأشكال و التعرف على دورها ومميزاتها.
- مرحلة الاستنتاجات المنطقية و البرهان:القدرة على البرهان ومعرفة دور المنهج الاستنتاجي.
- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.
-

الأدوات المستخدمة: جهاز العرض ، أدوات هندسية(مسطرة، منقلة ، فرجار)، بطاقات ملونة (وسائل إيضاح) ، أقلام ملونة ، مقص ،لاصق ، دبابيس .

النشاط التمهيدي

ورقة عمل(1)

<u>السؤال الأول:</u> معتمدا على الشكل الهندسي الآتي اجب عن الأسئلة التي تليه بالإجابة الصحيحة:



النقطة م تسمى..

النقطة أ تقع على ....

القطعة المستقيمة **أم** تسمى ....

<u>السؤال الثاني:</u> ارسم دائرة مركزها م و طول نصف قطرها 3.5 سم. ثم احسب :

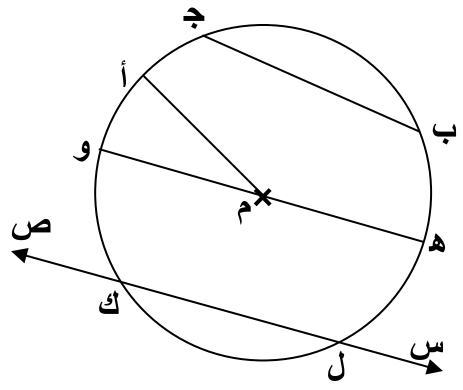
أ) مساحتها

ب) محيطها

إجراءات التدريس المتبعة:

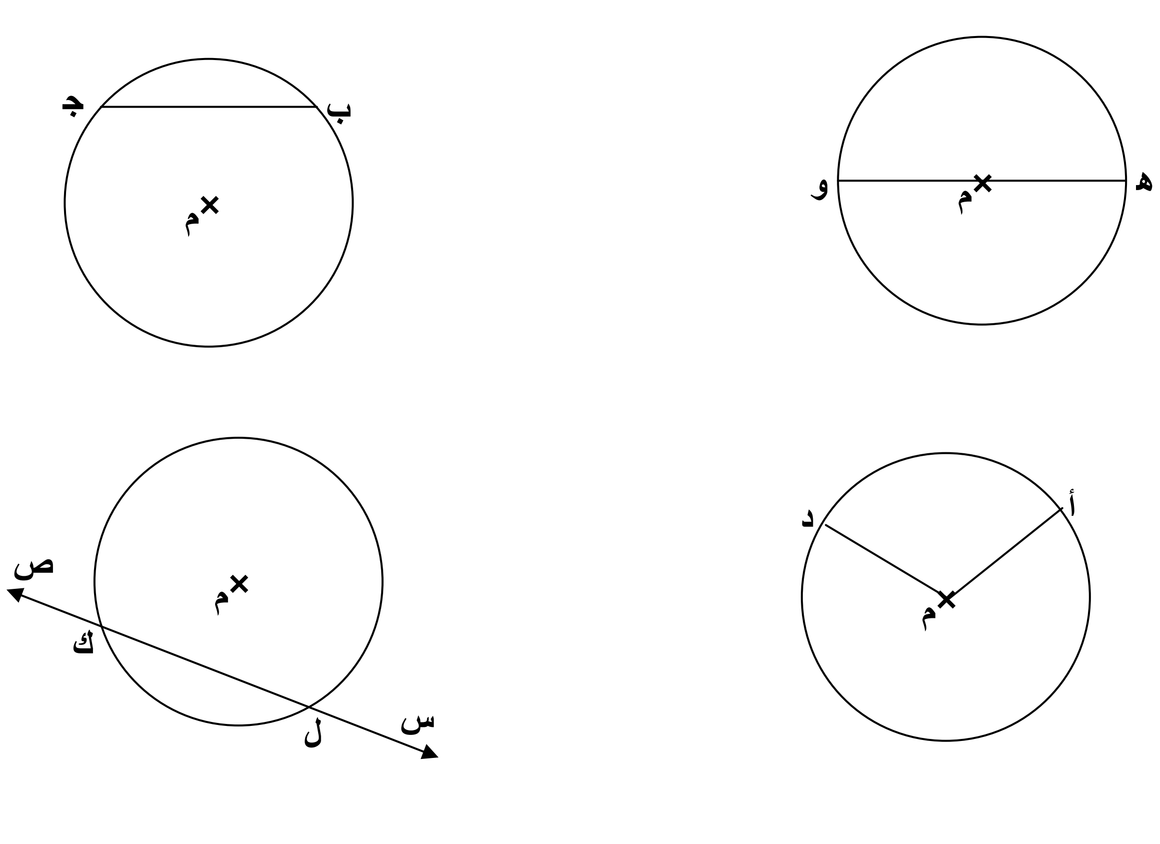
المرحلة الأولى: مرحلة المشاهدة

1) يقوم المعلم بعرض الشكل الآتي على الطلبة و يعطى الطلبة ثلاث دقائق لمشاهدة الشكل دون أن يتكلم.



شكل (1)

2) يقوم المعلم بعرض الأشكال الآتية تباعا على الطلبة



شكل "2"

3) يقوم المعلم بعرض الخطوتين(1) ،(2) معاً لأغراض المقارنة، ثم يطرح السؤال التالي: ماذا تلاحظ؟ ويستمع جيداً إلى إجابات الطلبة.

المرحلة الثانية: مرحلة الصياغة اللفظية

*) جميع الأشكال ما زالت معروضة أمام الطلبة ثم يطرح المعلم الأسئلة التالية:

- يسمى س ص ....
- يسمى هـ و ....
- يسمى م أ ....
- يسمى ب جـ ....
- ما الفرق بين ب جـ و ب جـ ؟

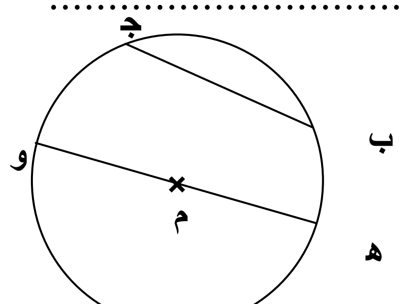
*) يوزع المعلم ورقة العمل رقم (2) والأشكال ما زالت معروضة أمام الطلبة

ورقة العمل رقم (2)

<u>**السؤال الأول:**</u> أكمل ما يلي بالإجابة الصحيحة:

- القطر هو ....
....
- الوتر هو ....
....
- نصف القطر هو ....
....
- القاطع هو ....
....
- القوس هو ....
....

<u>**السؤال الثاني:**</u> أكمل ما يلي بالإجابة الصحيحة:



1) إذا كانت النقط ب ، جـ ، هـ ، و تقع على دائرة مركزها م فان :

- هـ و يسمى...
- ب جـ يسمى...

2) كل................ وتر، وليس كل................... قطر.

المرحلة الثالثة: مرحلة الرسم

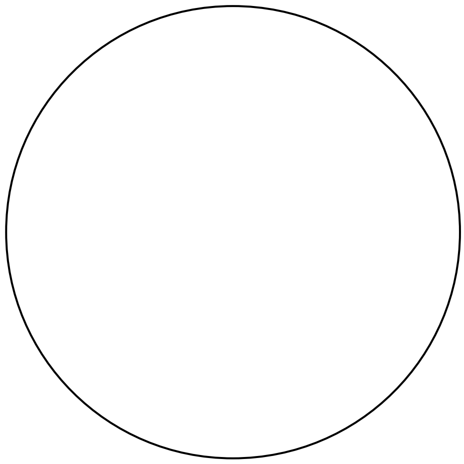
ورقة عمل (3)

السؤال الأول: مستخدما الأدوات الهندسية ارسم دائرة مركزها م وطول نصف قطرها 3.5 سم ثم حدد النقاط أ ، ب ، جـ ، د ، هـ ، و ، س ، ص على الدائرة بحيث يكون:

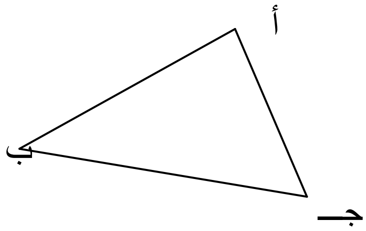
1) أ ب = 6 سم
2) جـ د = 7 سم
3) هـ و = 2 سم
4) س ص = 8 سم

ثم دون ملاحظاتك؟

السؤال الثاني: في الشكل المرسوم جانباً دائرة طول نصف قطرها 3 سم وضح بالخطوات كيف يمكن تحديد مركزها ؟

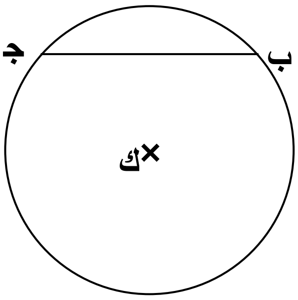


السؤال الثالث: إذا كانت النقاط أ، ب، جـ ليست على استقامة واحدة ، ارسم دائرة بحيث تمر بالنقاط الثلاثة مستخدما الأدوات الهندسية وموضحاً خطوات الرسم؟

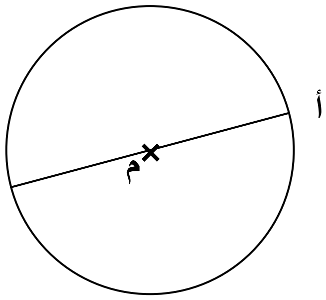


المرحلة الرابعة: مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان

*) يقوم المعلم بعرض الشكلين التاليين أمام الطلبة و ينتظر دقيقتين ثم يبدأ بطرح الأسئلة التي تليه:



نصف القطر = 3 سم



نصف القطر = 3 سم

*) النقط أ ، م ، د تقع على على استقامة واحدة

<u>الأسئلة:</u>

1) النقط ب ، ك ، جـ لا تقع على.................................

2) بما ان النقط أ ، م ، د تقع على استقامة واحدة فإن

أ د يسمى ....

3) النقط ب ، ك ، جـ لا تقع على استقامة واحدة فإن

ب جـ يسمى.................................

4) إذا كان أ د قطر في الدائرة فان ا د يمر بالنقطة............

5) إذا كان أ د = 5 سم فان ب جـ =................تقريباً.

6) إذا كانت النقط أ ، م ، د تقع على استقامة واحدة فان

ق ∢ أ م د = ...

7) إذا كان ق ∢ ب ك جـ ≠ 180 فإن النقط ب، ك ، جـ............................

8) بشكل عام النقط أ ، م ، د تقع على استقامة واحدة إذا و فقط إذا

كان ق ∢ أ م د = ...

10)اكتب ثلاث استنتاجات أخرى من خلال الشكل؟

1) ....

2) ....

3) ....

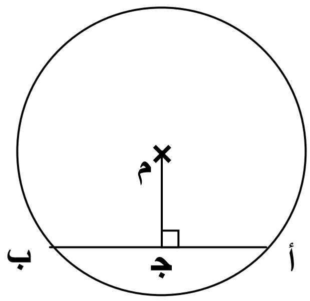
***) يطرح المعلم النظرية التالية:**

" العمود النازل من مركز الدائرة على إي وتر فيها ينصفه "

☒ يناقش المعلم نص النظرية لغوياً مع الطلبة .

☒ يقوم المعلم برسم الشكل الهندسي المعبر عن النظرية مستخدما الأدوات الهندسية، وتوضيح خطوات الرسم أمام الطلبة وهذه الخطوات هي:

- تعيين مركز الدائرة.
- رسم الدائرة.
- رسم وتر في الدائرة.
- إنزال عمود من مركز الدائرة على الوتر .



*) يطرح المعلم الاستنتاجات التالية مستخدماً جهاز العرض

1- إذا كانت جـ منتصف أ ب فإن.....................................

2- العمود النازل من مركز الدائرة م على الوتر أ ب هو...........................

3- إذا كان م جـ عمودي على أ ب فأن ق ∡ أ جـ م = ...

4- إذا كان أ ب = 4 سم فان أ جـ..

5- إذا كان ب جـ = 3 سم فان أ جـ..

6- النقط أ، جـ، ب تقع على استقامة واحدة فإن ق ∡ أ جـ ب=................

7- من رقم "3" و رقم " 6" تستنتج ان ....=................= 90°

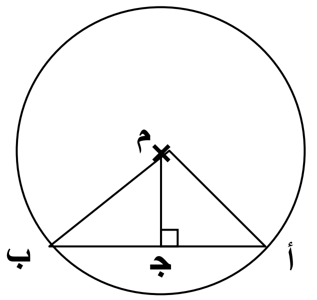
8- إذا كان ق ∡ أ جـ م =90° فإن الزاوية أ جـ م تسمى زاوية.......................

9- إذا وصلنا أ م فيصبح الشكل أ جـ م .... وبما ان ق ∡ أ جـ م = 90°
فإن الشكل أ جـ م يكون............................

10) إذا كان المثلث ا جـ م قائم الزاوية في جـ فأن(أ م)^2 = ... + ...

11) إذا وصلنا م ب فيصبح الشكل ب جـ م ....

*) يعرض المعلم الشكل التالي أمام الطلبة ويناقش مع الطلبة حالات تطابق المثلثات التي من المفروض أن يكون درسها الطالب بالتفصيل في الصف التاسع، ثم يفتح المعلم حواراً ومن خلال الشكل حول المعطيات والمطلوب والاستنتاجات الممكنة.



*) يطرح المعلم النظرية للبرهان

برهن أن العمود النازل من مركز الدائرة على إي وتر فيها ينصفه؟

خطوات البرهان :

- يطلب المعلم من الطلبة ترجمة النظرية إلى شكل هندسي مستخدما الأدوات الهندسية ثم يعرض المعلم الشكل مرسوماً من اجل المشاهدة وصياغة العبارات اللفظية من قبل الطلبة و المتعلقة بالشكل الهندسي المرسوم وكتابة الاستنتاجات التي يتوقع الطالب أن يكون لها دور في برهان هذه النظرية . و يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثم عرض هذه الاستنتاجات أمام الطلبة و شطب الاستنتاج الذي ليس له علاقة بالبرهان.
- يكتب نص النظرية أمام الطلبة على السبورة والشكل مرسوم جانبيا
- يضع المعلم العناصر الأساسية للبرهان من خلال الحوار والمناقشة وهي:

المعطيات: دائرة مركزها م

م جـ ⊥ أ ب

أ ب وتر في الدائرة

المطلوب: إثبات أن م جـ ينصف أ ب بعبارة أخرى

جـ منتصف أ ب إي أن............. =.................

العمل : نصل .... وكذلك نصل ....

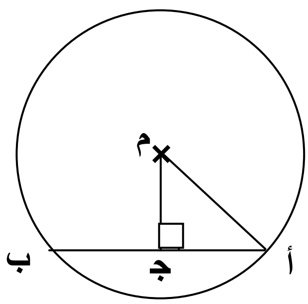
البرهان : يتم التوصل للبرهان من خلال الاستنتاجات المنطقية وبتسلسل منطقي ومن خلال الشكل المرسوم

سؤال : هل سبق وأن مر معك في السنوات السابقة نظرية بهذا الخصوص ؟

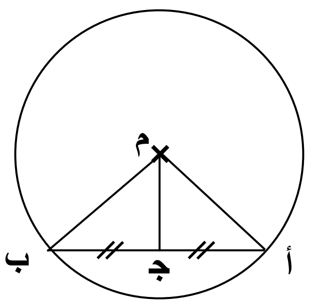
يستمع المعلم إلى إجابات الطلبة.

***) يوزع المعلم ورقة العمل رقم "4"**

<u>السؤال الأول:</u> من خلال الشكليين التاليين أجب عن الأسئلة التي تليهما:



شكل (1)



شكل(2)

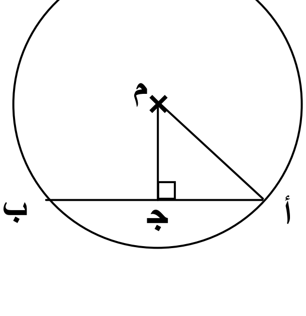
1) بين أوجه الشبة و الاختلاف بين الشكليين؟

2) عبر عن الشكل رقم (1) بالصياغة اللفظية ؟

3) عبر عن الشكل رقم (2) بالصياغة اللفظية؟

<u>السؤال الثاني:</u> "المستقيم الواصل بين مركز الدائرة و منتصف وتر فيها غير مار بالمركز يكون عموديا على هذا الوتر" برهن ذلك.

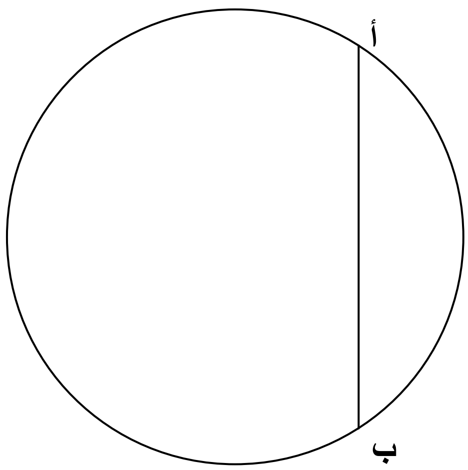
<u>السؤال الثالث:</u> في الشكل المرسوم جانباً إذا كان أ م = 5 سم ، م جـ = 4 سم اوجد طول أ ب ؟



المرحلة الخامسة: مرحلة التطبيقات:

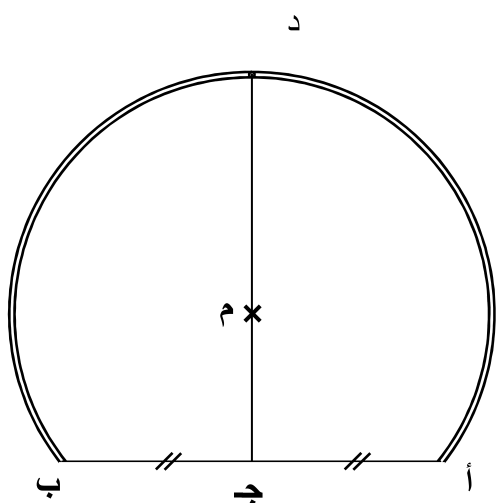
ورقة عمل رقم "5"

<u>السؤال الأول:</u> الشكل المجاور يمثل دواراً في إحدى المدن الأردنية حيث أ ب يمثل في الـــدوار ممرا. أرادت البلدية أن تقيم تمثالا في مركز الدوار وأوكلت ذلك للمهندس المسؤول . ما هـــو أول عمل برأيك يجب أن يقوم به المهندس وهل يمكنك مساعدته في ذلك؟



<u>السؤال الثاني:</u> الشكل المجاور يمثل مدخل نفق مصمم على شكل قوس دائرة طول قطرهـــا 5 أمتار إذا كانت عرض قاعدة النفق 4 أمتار اوجد ارتفاع النفق ؟

(إرشاد : المطلوب إيجاد د جــ)



الدرس الثاني

<u>عنوان الدرس :</u> الزاوية المركزية والزاوية المحيطية .

<u>عدد الحصص :</u> أربع حصص .

<u>النتاجات التعليمية :</u>

- تعرف الزاوية المركزية والزاوية المحيطية .
- إثبات العلاقة بين قياسي الزاويتين المركزية والمحيطية المرسومتين على قوس واحد.
- استخدام خصائص الزوايا المحيطية والزوايا المركزية في حل المسائل .

<u>استراتيجيات التدريس المتبعة :</u>

تعتمد الإستراتيجية على نموذج " ألن هوفر " والذي حدد فيه خمس مهارات أساسية في الهندسية، وعليه فان هذه ألاستراتيجيه تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي :

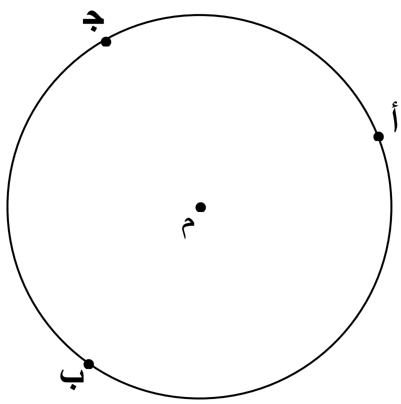
- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها يتعرف الطالب على مختلف الأشكال المستوية وتحديد العلاقات بينها.
- مرحلة الصياغة اللفظية: ومن خلالها يصف الأشكال الهندسية و يصيغ التعريف ويتعرف على البنى المنطقية شفوياً.
- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الأشكال و التعرف على دورها ومميزاتها.
- مرحلة الاستنتاجات المنطقية و البرهان:القدرة على البرهان ومعرفة دور المنهج الإستنتاجي.
- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

<u>الأدوات المستخدمة</u>: جهاز العرض ، أدوات هندسية(مسطرة، منقلة ، فرجار)، بطاقات ملونة (وسائل إيضاح) ، أقلام ملونة ، مقص ،لاصق ، دبابيس .

النشاط التمهيدي

ورقة عمل (1)

<u>السؤال الأول</u> : معتمداً على الشكل الهندسي الآتي أجب عن الأسئلة التي تليه ، بالإجابة الصحيحة :



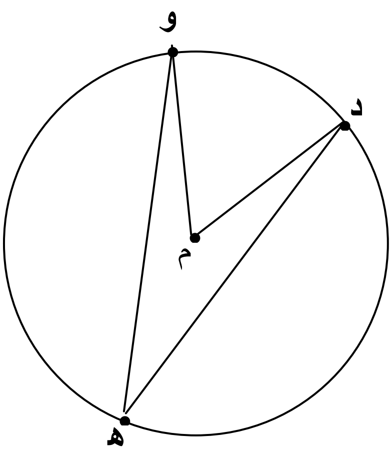
- مركز الدائرة هي النقطة ....
- تقع النقاط أ ، ب ، جـ ، على ....
- أكتب زاوية رأسها النقطة م ....
- أكتب زاوية رأسها النقطة ب ....

<u>السؤال الثاني</u>: معتمداً على الشكل الهندسي التالي أجب عن الأسئلة التي تليه ، بالإجابة الصحيحة .

- القوس المقابل للزاوية د م̂ و هو ....
- القوس المقابل للزاوية د هـ̂ و هو ....
- ماذا تستنتج ؟ ....

....

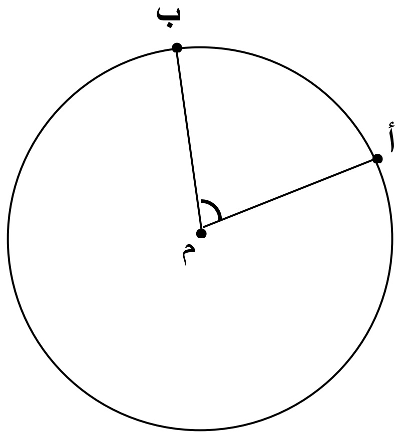
....

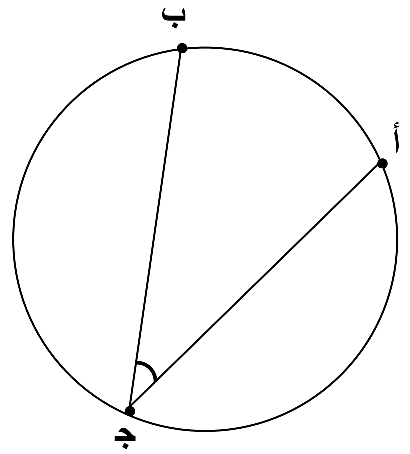


إجراءات التدريس المتبعة

المرحلة الأولى : مرحلة المشاهدة .

* يقوم المعلم بعرض الشكل الآتي على الطلبة ويعطي الطلبة دقيقتان لمشاهدة الشكل دون أن يتكلم .



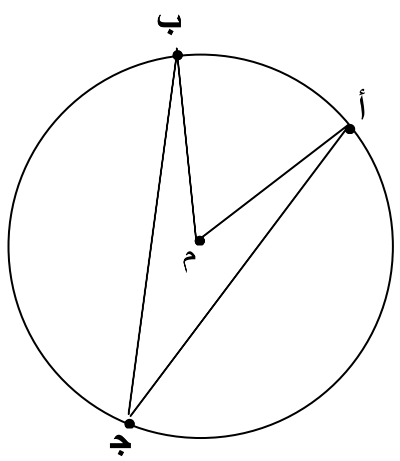


ثم يطرح الأسئلة التالية :

– تسمى الزاوية أ م̂ ب .... لأن رأسها ....

– تسمى الزاوية أ جـ̂ ب .... لأن رأسها ....

* يقوم المعلم بعرض الشكل الآتي على الطلبة .



ماذا تلاحظ ؟

•

•

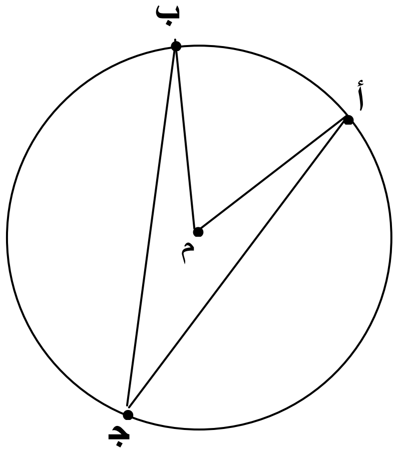
•

المرحلة الثانية : مرحلة الصياغة اللفظية .

ورقة عمل (2)

* الشكل الآتي ما زال معروض أمام الطلبة .

– مستخدماً المنقلة أوجد بدقة ما يلي : ـــ



1) ق ∢ أ جــ ب = ...

2) ق ∢ أ م ب = ...

3) ماذا تستنتج ؟

الاستنتاج هو ....

....

* **أكمل ما يلي :**

1) الزاوية المركزية هي

....

....

2) الزاوية المحيطية هي

....

....

المرحلة الثالثة : مرحلة الرسم .

ورقة عمل (3)

السؤال الأول : مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم دائرة مركزها **م** ثم أرسم الزاوية أ م ب ، والزاوية أ جـ ب ،(علماً بأن النقطة جـ تقع على الدائرة).

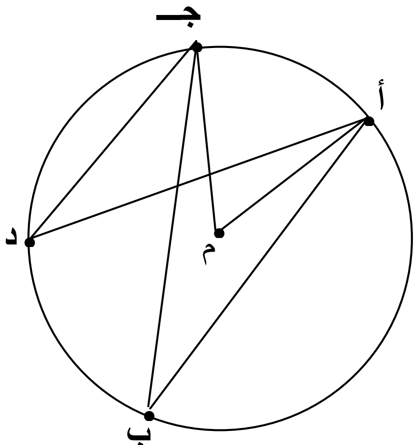
السؤال الثاني : مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم دائرة مركزها **م** ، ثم ارسم زاوية مركزية وأخرى محيطية مشتركة في القوس نفسه .

السؤال الثالث : مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم دائرة مركزها **م** ، ثم ارسم زاوية مركزية قياسها 180[5].

المرحلة الرابعة : مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان .

* يقوم المعلم بعرض الشكلين الآتيين أمام الطلبة بعد أن يوزع الطلبة إلى مجموعات ويعطي كل مجموعة منقلة ثم يوزع ورقة العمل رقم (4) .

ورقة العمل رقم (4) .

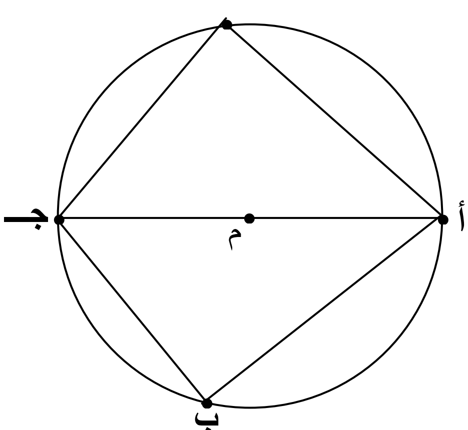


شكل رقم (1)

* مستخدماً المنقلة في شكل رقم (1) أوجد ما يلي :ـ

- ق ∢ أ م جـ = ...
- ق ∢ أ ب جـ = ...
- ق ∢ أ د جـ = ...
- الاستنتاج (1) هو ....
- الاستنتاج (2) هو ....

* مستخدماً المنقلة في شكل رقم (2) أوجد ما يلي : ـ



شكل رقم (2)

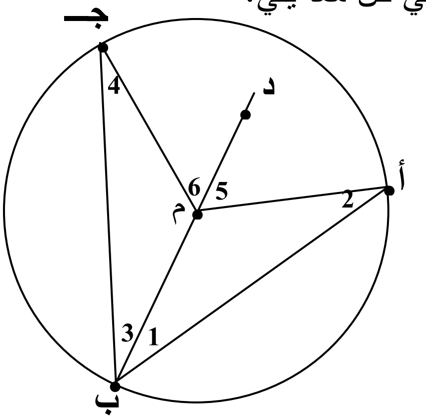
- ق ∢ أ م جـ = ...
- ق ∢ أ ب جـ = ...
- ق ∢ أ د جـ = ...
- الاستنتاج (1) هو ....
- الاستنتاج (2) هو ....

* معتمداً على ما تقدم من استنتاجات اكتب ثلاثة استنتاجات أخرى ؟

- ....
- ....
- ....

ورقة عمل رقم (5)

* من خلال الشكل المرسوم جانباً أكمل الفراغ بالإجابة الصحيحة في كل مما يلي:



- المثلث أ م ب متساوي الساقين
  لأن ....
  ....

- بما أن المثلث أ م ب متساوي الساقين
  ∴ ق ∡ .... = ق ∡...................

- المثلث جـــ م ب متساوي الساقين لأن .... = ...

- بما أن المثلث جـــ م ب متساوي الساقين
  ∴ ق ∡.................. = ق ∡ ....

- ∡ 5 تسمى زاوية .... بالنسبة للمثلث ....

- ق ∡ 5 = ق ∡ ....+ ق ∡ ....

- ∡ 6 تسمى زاوية .... بالنسبة للمثلث ....

- ق ∡ 6 = ق ∡ ___________ + ق ∡ ___________ .

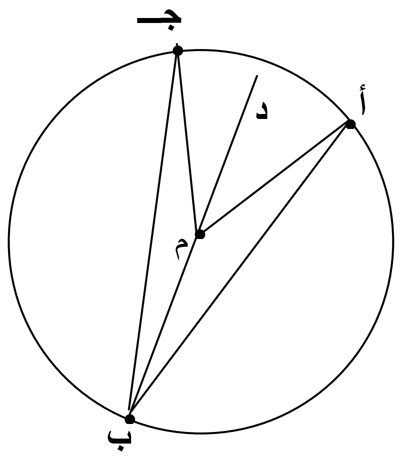
- ق ∡ 5 + ق ∡ 6 = ق ∡ .... + ق ∡ ...... + ق ∡ ...... + ق ∡ .... .

يطرح المعلم النظرية للنقاش والبرهان .

نظرية : قياس الزاوية المركزية يساوي ضعف قياس الزاوية المحيطية المرسومة معها على القوس نفسه .

خطوات البرهان :

* يطلب المعلم من الطلبة ترجمة النظرية إلى شكل هندسي مستخدماً الأدوات الهندسية ، ثـم يعرض المعلم الشكل التالي أمام الطلبة



2) يكتب المعلم نص النظرية على السبورة والشكل مرسوم جانباً .

3) يضع المعلم العناصر الأساسية للبرهان من خلال الحوار والمناقشة وهي :

المعطيات : دائرة مركزها م .

∢ أ ب جـ زاوية محيطية يقابلها القوس أ جـ⌒ .

∢ أ م جـ زاوية مركزية يقابلها القوس أ جـ⌒ .

∴ الزاويتان ∢ أ ب جـ ، ∢ أ م جـ مشتركتان في القوس أ جـ⌒ .

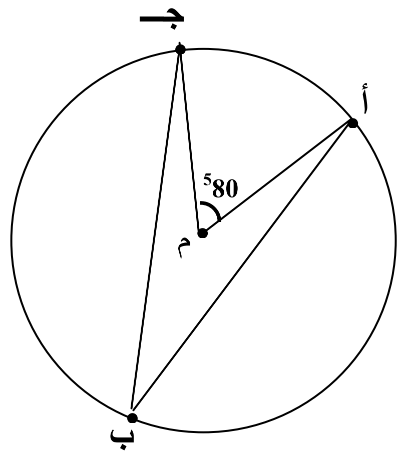
المطلوب : إثبات أن ق ∢ أ م جـ = 2 ق ∢ أ ب جـ .

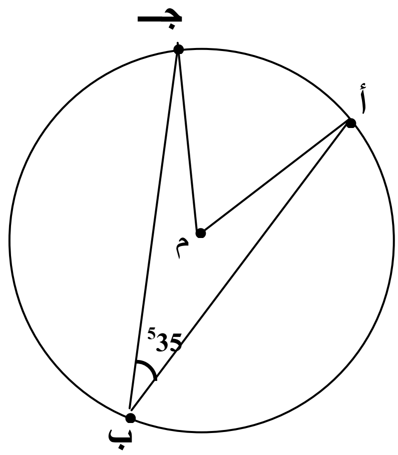
العمل : صل ب م‾ ومده إلى د .

البرهان : يتم التوصل للبرهان من خلال الاستنتاجات المنطقية وبتسلسل منطقي ومن خلال الشكل المرسوم ،ثم يكتب البرهان من قبل الطلبة على السبورة .

ورقة عمل رقم (6)

<u>السؤال الأول :</u> أوجد قياس الزاوية المدونة أسفل كل شكل من الأشكال التالية : ــ



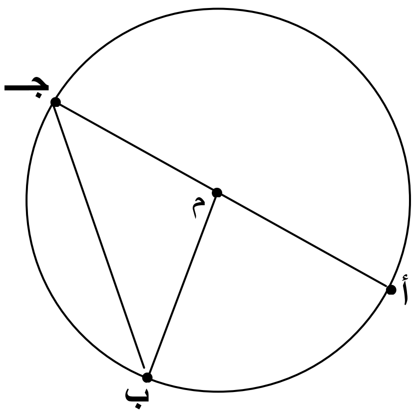


ق∡ أ ب جـ = ...

ق ∡ أ م جـ = ...

<u>السؤال الثاني :</u> من خلال الشكل المجاور

أثبت أن ق ∡ أ م ب = 2 ق ∡ أ جـ ب



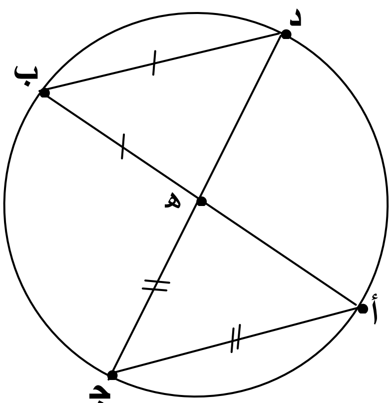
المرحلة الخامسة : مرحلة التطبيقات .

السؤال الأول : صف كيف تجد مركز طاولة دائرية الشكل باستخدام المثلث القائم الزاوية .

السؤال الثاني :

أ ب ، جـ د وتران متقاطعان داخل دائرة في هـ (هـ ليست مركز الدائرة) .

إذا كان ب هـ = ب د أثبت أن هـ جـ = جـ أ



الدرس الثالث

عنوان الدرس : مماسات الدائرة .

عدد الحصص : أربع حصص .

النتاجات التعليمية :

- تعرف مماسات الدائرة .
- استنتاج علاقة المماس بنصف القطر المار بنقطة التماس .
- برهنة أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان .

إستراتيجية التدريس المتبعة:

تعتمد الإستراتيجية على نموذج "ألن هوفر " والذي حدد فيه خمس مهارات أساسية في الهندسية، وعليه فان هذه ألاستراتيجيه تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي :

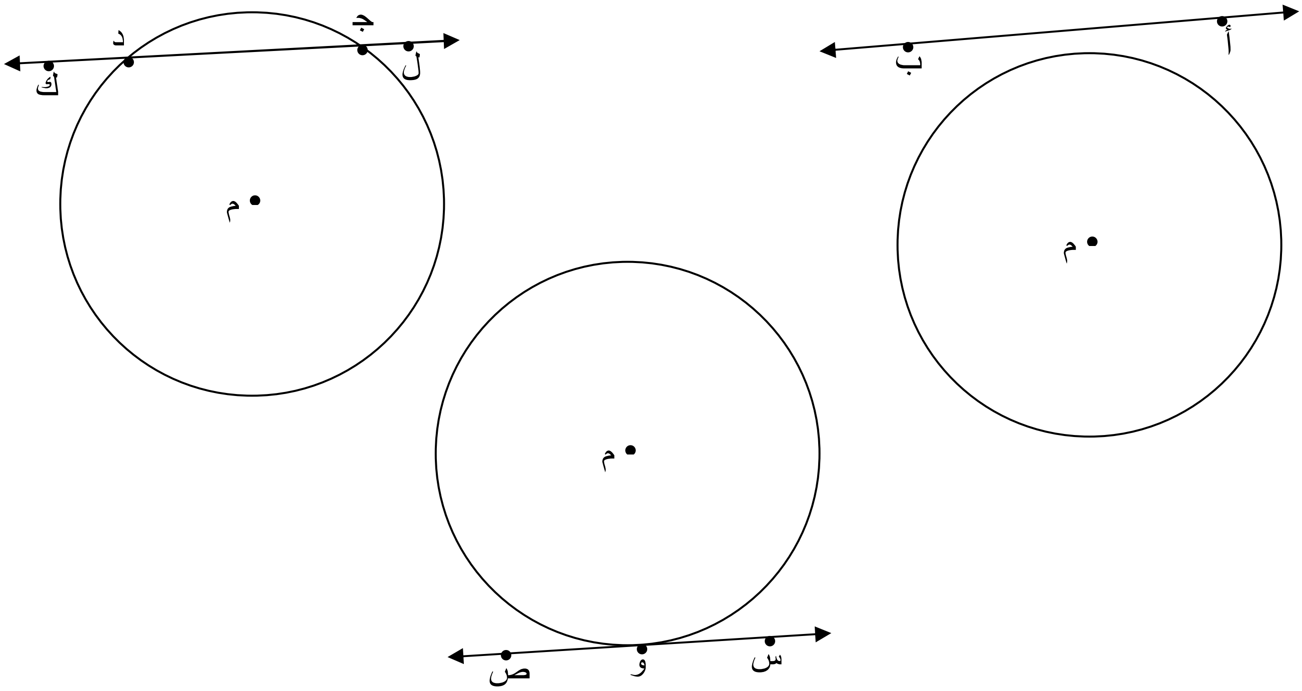
- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها يتعرف الطالب على مختلف الأشكال المستوية وتحديد العلاقات بينها.
- مرحلة الصيانة اللفظية: ومن خلالها يصف الأشكال الهندسية و يصيغ التعريف ويتعرف على البنى المنطقية شفهيا.
- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الأشكال و التعرف على دورها ومميزاتها.
- مرحلة الاستنتاجات المنطقية و البرهان:القدرة على البرهان ومعرفة دور المنهج ألاستنتاجي.
- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

الأدوات المستخدمة: جهاز العرض ، أدوات هندسية(مسطرة، منقلة ، فرجار)، بطاقات ملونة (وسائل إيضاح) ، أقلام ملونة ، مقص ،لاصق ، دبابيس .

النشاط التمهيدي

ورقة عمل (1)

<u>السؤال الأول :</u> معتمداً على الأشكال الهندسية التالية ، أجب عن الأسئلة التي تليه : ــ



- المستقيم الذي لا يقطع الدائرة التي مركزها م هو المستقيم ....
- المستقيم الذي يقطع الدائرة في نقطتين هو المستقيم ....
- المستقيم الذي يقطع الدائرة في نقطة واحدة هو المستقيم...............
- المستقيم الذي يقطع الدائرة في نقطة واحدة يسمى ....

<u>السؤال الثاني :</u> ارسم دائرة مركزها **م** وطول نصف قطرها 4 سم ، ثم : ــ

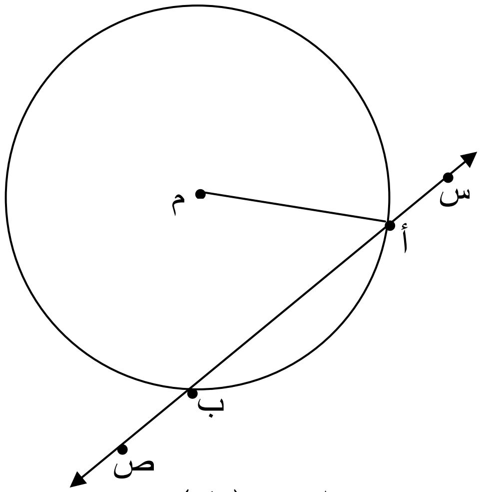
- ارسم المستقيم $\overleftrightarrow{\text{أ ب}}$ بحيث يقطع الدائرة في النقطة جــ .
- صل $\overline{\text{م جــ}}$.
- مستخدماً المنقلة أوجد ق ∢ أ جــ م .
- ماذا تلاحظ ؟ سجل استنتاجك .

الاستنتاج هو ....
....
....

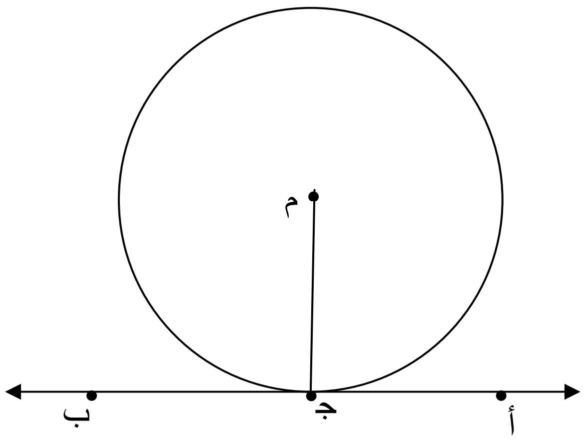
إجراءات التدريس المتبعة :

المرحلة الأولى : مرحلة المشاهدة .

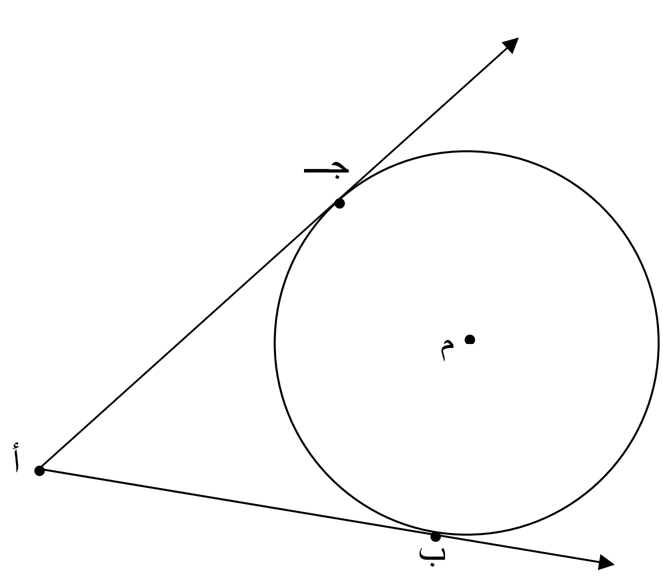
* يقوم المعلم بعرض الأشكال التالية على الطلبة ويعطي الطلبة ثلاث دقائق للمشاهدة دون أن يتكلم .



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)



شكل رقم (3)

ثم يطرح السؤال التالي : ماذا تلاحظ ؟

يقوم المعلم بتسجيل ملاحظات الطلبة ومناقشتها ؟

المرحلة الثانية : مرحلة الصياغة اللفظية .

ورقة عمل (2) .

* جميع الأشكال الموجودة في مرحلة المشاهدة ما زالت معروضة أمام الطلبة ثم يطرح المعلم الأسئلة التالية :ـــ

- المستقيم س ص في شكل (1) يقطع الدائرة في النقطتين أ ، ب .
  ∴ س ص يسمى ....
- في شكل (1) القطعة المستقيمة أ ب تسمى .... في الدائرة .
- في شكل (2) المستقيم أ ب يقطع الدائرة في نقطة جـــ
  ∴ أ ب يسمى ....
- النقطة جـــ تسمى نقطة ....
- نصف القطر الواصل من مركز الدائرة إلى نقطة التماس يسمى ....
- ق ∢ أ جـــ م = ... في الشكل رقم (2) .
- يمكن رسم .... من نقطة مفروضة خارج دائرة .
- مستخدماً المسطرة أوجد طول كل من أ ب ، أ جـــ في الشكل رقم (3) .
- من نقطة مفروضة خارج دائرة يمكن رسم ....

* **أكمل ما يلي :ـــ**

- القاطع هو ....
- المماس هو ....
- نصف قطر المماس هو ....

المرحلة الثانية : مرحلة الرسم

ورقة عمل رقم (3)

<u>السؤال الأول</u> : مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم دائرة مركزها **م** وطول نصف قطرها 5سم .

ثم ارسم :

- المستقيم $\overleftrightarrow{\text{أ ب}}$ بحيث يقطع الدائرة في نقطتين .
- المستقيم $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$ بحيث يقطع الدائرة في نقطة واحدة .

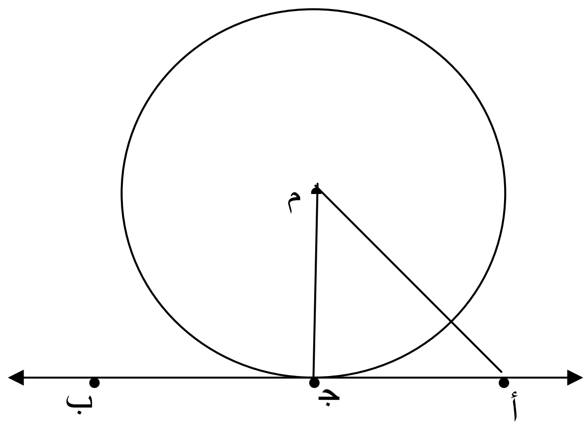
<u>السؤال الثاني</u> : ارسم دائرة مركزها **م** ثم ارسم نصف القطر $\overline{\text{م أ}}$. مستخدماً المثلث القائم الزاوية ارسم الزاوية م أ جـ بحيث أن ق ∡ م أ جـ = 90° . ماذا تلاحظ ؟

<u>السؤال الثالث</u> : وضح خطوات رسم مماس للدائرة باستخدام المثلث القائم الزاوية ؟

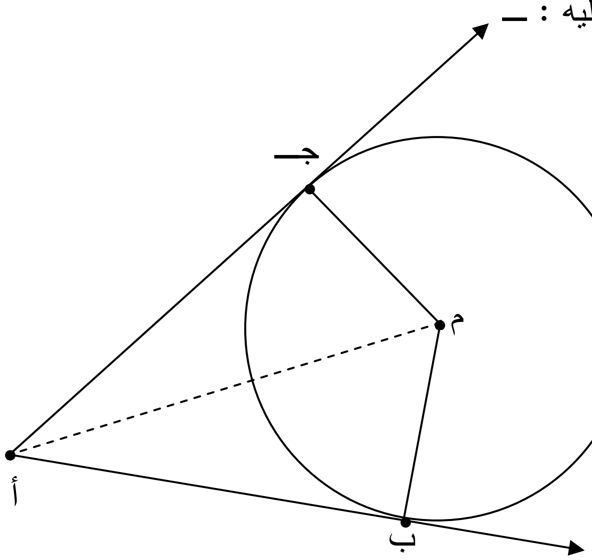
المرحلة الرابعة : مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان .

ورقة عمل رقم (4) .

* معتمداً على الأشكال التالية أجب عن الأسئلة التي تليه : ــ



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

*** في الشكل رقم (1)**

- النقطة جـ تقع على ....
- أي نقطة تقع على المستقيم أ ب غير النقطة جـ تقع .... الدائرة .
- أقصر مسافة من م إلى المستقيم أ ب هي ....

∴ م جـ   أ ب

*** في الشكل رقم (2)**

- أ م = أ م (السبب ....)
- المثلث م ب أ .... في ....
- المثلث م جـ أ.................... في ....
- م ب = م جـ (السبب ....)
- ق ∢ م ب أ = ق ∢ م جـ أ (السبب ....)
- المثلثان م ب أ ، م جـ أ .... (السبب ....)
- ينتج من التطابق أن أ ب = ...   وهو المطلوب

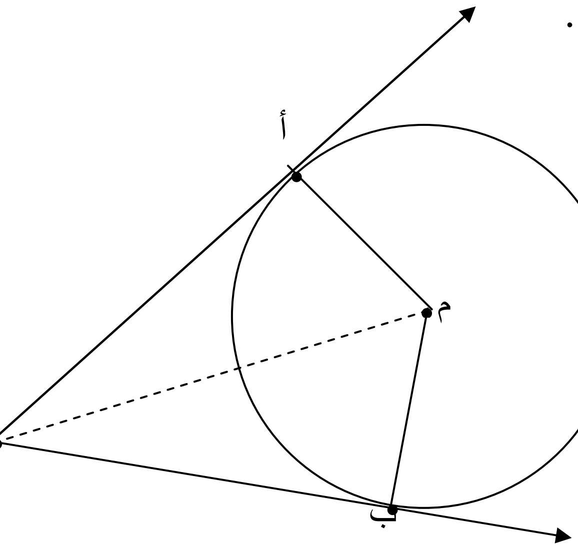
الاستنتاج : ....

....

يطرح المعلم النظرية التالية للبرهان .

" القطعتين المستقيمتين اللتين تصلان نقطتي التماس مع نقطة تلاقي المماسين متطابقتين ."

* يطلب المعلم من الطلبة ترجمة النظرية إلى شكل هندسي مستخدماً الأدوات الهندسية ، ثم يعرض المعلم الشكل مرسوم من أجل المشاهدة ،وصياغة العبارات اللفظية من قبل الطلبة والمتعلقة بالشكل الهندسي المرسوم . وكتابة الاستنتاجات التي يتوقع الطالب أن يكون لها دور في برهان هذه النظرية . ويتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثم عرض هذه الاستنتاجات أمام الطلبة . ومن ثم شطب الاستنتاج الذي ليس له علاقة بالبرهان .



<u>**المعطيات :**</u> دائرة مركزها م .

أ ، ب نقطتي التماس .

جـ نقطة تلاقي المماسين .

<u>**المطلوب :**</u> إثبات أن أ جـ = ب جـ .

<u>**العمل :**</u> نصل م أ ، م ب ، م جـ .

<u>**البرهان :**</u> يتم التوصل للبرهان من خلال الاستنتاجات المنطقية وبتسلسل منطقي ، ومن خلال الشكل المرسوم ، ثم يكتب البرهان من قبل الطلبة على السبورة .

- جـ م = جـ م (مشترك)
- المثلث م ب جـ قائم الزاوية في ب
- المثلث م أ جـ قائم الزاوية في أ
- م ب = م أ (أنصاف أقطار)
- ق ∢ م ب جـ = ق ∢ م أ جـ (قائمة)
- المثلثان م ب جـ ، م أ جـ (متطابقان) بـ (قائمة ، وتر ، ضلع)
- ينتج من التطابق أن جـ ب = جـ أ وهو المطلوب

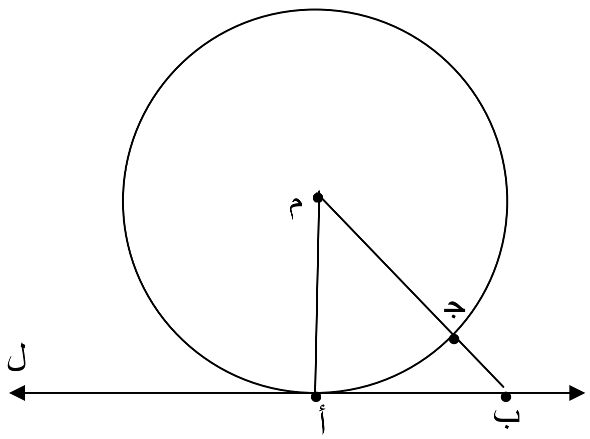
∴ " القطعتين المستقيمتين اللتين تصلان نقطتي التماس مع نقطة تلاقي المماسين متطابقتان ."

ورقة عمل رقم (5) .

السؤال الأول : أكمل الفراغات فيما يلي لتصل إلى برهان النظرية التالية : ــ

" مماس الدائرة في نقطة ما عليها يكون عمودياً على نصف القطر المار بنقطة التماس ."

* يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات ثم يطلب من كل مجموعة رسم الشكل الهندسي لهذه النظرية مستخدماً الأدوات الهندسية . ثم يطلب من إحدى المجموعات رسم الشكل الهندسي أمام الطلبة على السبورة .



المعطيات :

دائرة مركزها م .

المستقيم ل مماس للدائرة في ....

م أ ....

المطلوب : إثبات أن ....

العمل : لتكن ب ∈ .... ، ب ∉ ....

نصل ب م فيقطع الدائرة في ....

البرهان : بما أن ب ∉ للدائرة التي مركزها م .

م ب = م جـ + ...

= .... + ... (السبب ....) .

∴ م أ .... م ب .

م أ أقصر بعد بين مركز الدائرة م والمستقيم ل .

∴ م أ .... ل .   وهو المطلوب .

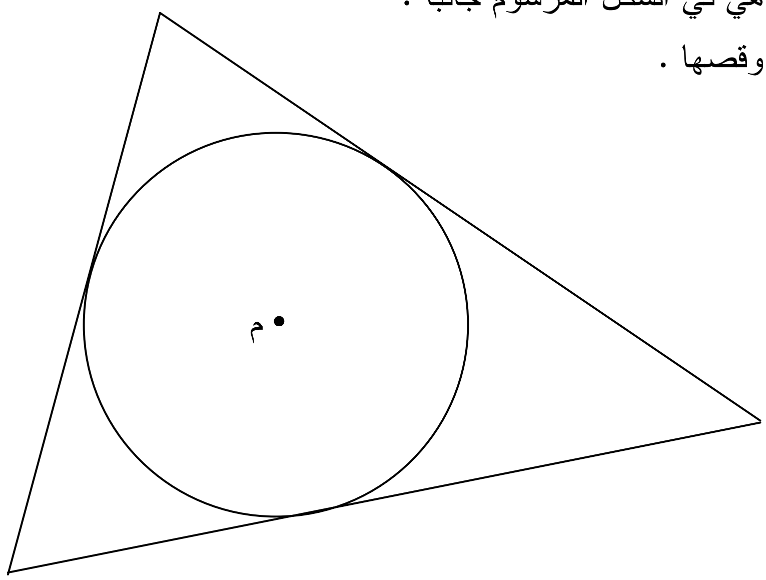
∴ ....

....

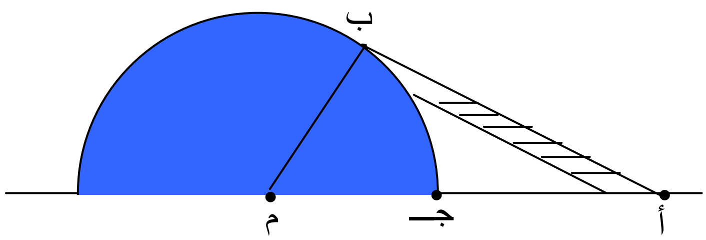
المرحلة الخامسة : مرحلة التطبيقات .

<u>السؤال الأول</u> : نجار لديه قطعة خشب على شكل مثلث أ ب جـ . أراد أن يقص الدائرة المرسومة داخل المثلث كما هي في الشكل المرسوم جانباً .

– بين خطوات رسم الدائرة وقصها .



<u>السؤال الثاني :</u> يرتكز سلم طوله 12م على أرض أفقيه وخزان على شكل نصف كرة طول نصف قطرها 5م كما في الشكل المرسوم جانباً . جد بعد قاعدة السلم عن الخزان . وبالرموز جد أ جـ .



الدرس الرابع

عنوان الدرس : الزاوية المماسية .

عدد الحصص : أربع حصص .

النتاجات التعليمية :

- تعرف الزاوية المماسية .
- برهنة أن قياس الزاوية المماسية يساوي قياس الزاوية المحيطية المرسومة على الجهة الأخرى من الوتر .
- استخدام هذه النظرية لحساب قياس زوايا مرتبطة بالدائرة .

إستراتيجية التدريس المتبعة:

تعتمد الإستراتيجية على نموذج "ألن هوفر " والذي حدد فيه خمس مهارات أساسية في الهندسية، وعليه فان هذه ألاستراتيجيه تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي :

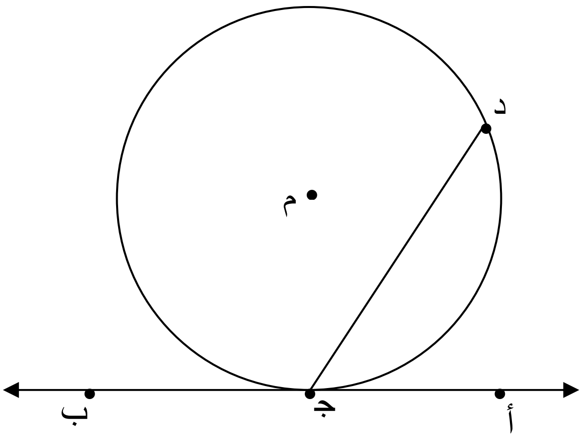
- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها يتعرف الطالب على مختلف الأشكال المستوية وتحديد العلاقات بينها.
- مرحلة الصياغة اللفظية: ومن خلالها يصف الأشكال الهندسية و يصيغ التعريف ويتعرف على البنى المنطقية شفهيا.
- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الأشكال و التعرف على دورها ومميزاتها.
- مرحلة الاستنتاجات المنطقية و البرهان:القدرة على البرهان ومعرفة دور المنهج ألاستنتاجي.
- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

الأدوات المستخدمة: جهاز العرض ، أدوات هندسية(مسطرة، منقلة ، فرجار)، بطاقات ملونة (وسائل إيضاح) ، أقلام ملونة ، مقص ،لاصق ، دبابيس .

النشاط التمهيدي

ورقة عمل رقم (1)

السؤال الأول : معتمداً الشكل الهندسي التالي ، أجب عن الأسئلة التي تليه بالإجابة الصحيحة :-

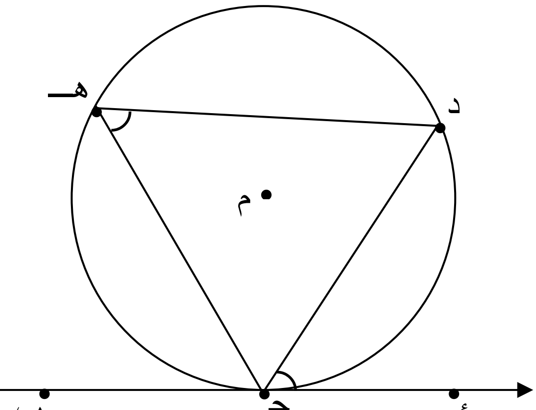


- يسمى د جـ .... في الدائرة .
- أ ب مماس للدائرة في النقطة ....
- تسمى النقطة جـ نقطة ....
- ∢ أ جـ د رأسها النقطة ....
- ∢ ب جـ د رأسها النقطة ....
- تسمى الزاوية أ جـ د بالزاوية المماسية لأن رأسها نقطة ....
- تسمى الزاوية ب جـ د زاوية ....
- لأي وتر مار بنقطة التماس يمكن رسم .... مماسيتن .
- مجموع قياس الزاويتين المماسيتين = ...
- ق ∢ أ جـ د + ق ∢ ب جـ د = ...

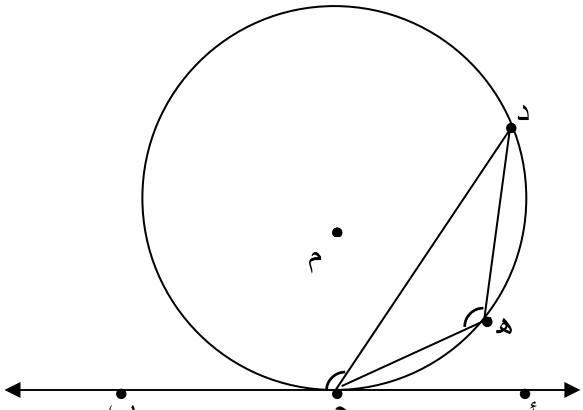
إجراءات التدريس المتبعة

المرحلة الأولى : مرحلة المشاهدة .

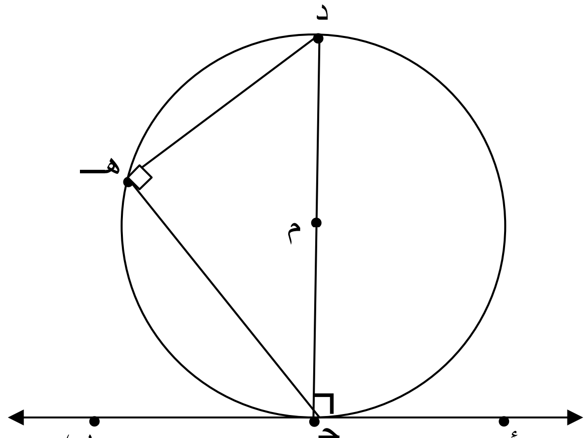
* يقوم المعلم بعرض الأشكال التالية على الطلبة ، ويعطي الطلبة أربـــع دقـــائق لمـــشاهدة الأشكال دون أن يتكلم .



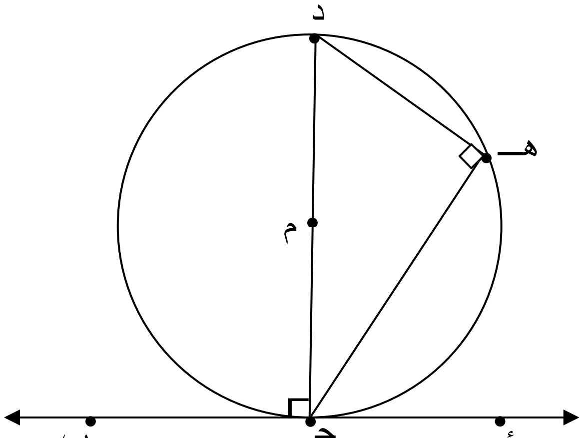
شكل رقم (1)



شكل رقم (2)



شكل رقم (3)



شكل رقم (4)

يطرح المعلم السؤال التالي :

ماذا تلاحظ ؟ يستمع المعلم جيداً لإجابات الطلاب ، ويدخل المعلم بحوار مع الطلبة ويسجل ملاحظات الطلبة .

المرحلة الثانية : مرحلة الصياغة اللفظية .

* جميع الأشكال السابقة ما زالت معروضة أمام الطلبة ، ثم يطرح المعلم الأسئلة التالية : ــ

*** في شكل رقم (3)**

- ∢ أ جــ د زاوية.....................................
- ∢ جــ هــ د زاوية ....
- ق ∢ أ جــ د = ...
- ق ∢ جــ هــ د = ...

∴ ق ∢ .... = ق ∢ ....

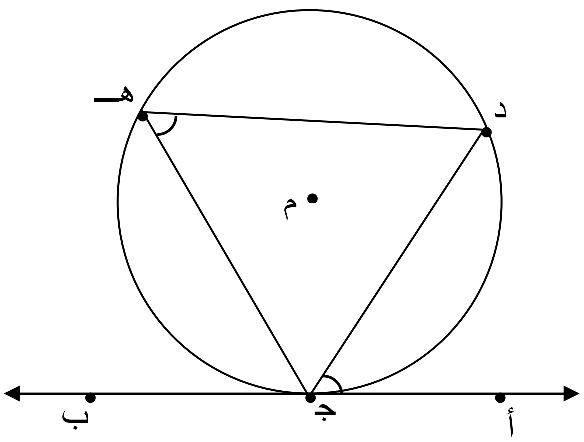
- الزاويتان أ جــ د ، جــ هــ د يقعان في جهتين............ بالنسبة للوتر د جــ .

ورقة عمل رقم (2)

- نقطة التماس هي ....
- وتر التماس هو ....
- الزاوية المماسية هي ....
- لأي وتر تماس يوجد .... مماسيتين .
- لأي وتر تماس يمكن رسم .... محيطيتين في جهتين مختلفتين .

*** معتمداً على الشكل التالي :ــ**

ق ∢ أ جــ د = ق ∢ جــ هــ د (أعد الصياغة بلغتك الخاصة) .



يستمع المعلم إلى صياغات الطلبة بشكل جيد

ثم يسجل الصياغة اللفظية التي تربط الزاوية المماسية

بالزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى .

∴ قياس الزاوية المماسية ....

....

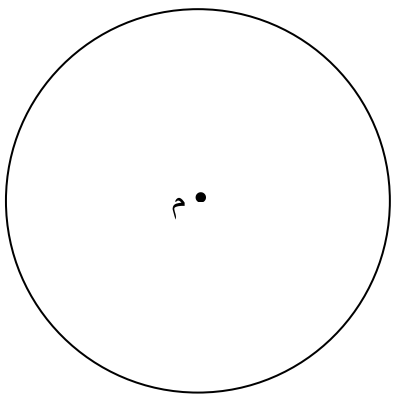
المرحلة الثالثة : مرحلة الرسم .

ورقة عمل رقم (3) .

السؤال الأول : مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم :

- دائرة مركزها م وطول نصف قطرها 4 سم .
- أ ب مماس للدائرة في نقطة جـ .
- د جـ وتر في الدائرة طوله 8 سم .

السؤال الثاني : في الشكل المرسوم جانباً دائرة طول نصف قطرها 3.5 سم . وضح بالخطوات كيف يمكن رسم مماسين متوازيين .

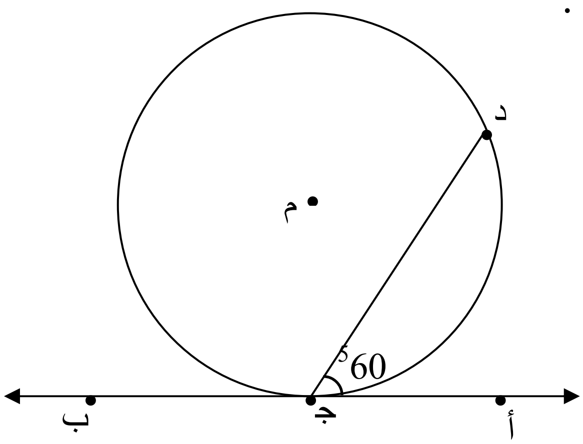


السؤال الثالث : في الشكل المرسوم جانباً دائرة نصف قطرها 3 سم ، مركزها م ، أ ب مماس للدائرة في جـ ، ق أ جـ د = 60 $^{\circ}$.

- ارسم الزوايا التالية :

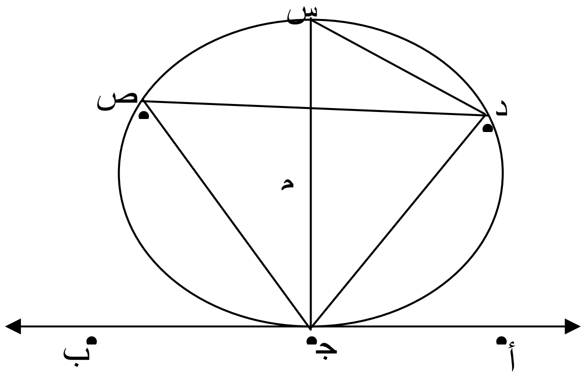
د هـ جـ ، د ك جـ ، د ل جـ ، بحيث يكون قياس كل منها 60 $^{\circ}$.

- ارسم الزاوية د و جـ بحيث يكون قياسها 120 $^{\circ}$.



المرحلة الرابعة : مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان

* يعرض المعلم الشكل التالي أمام الطلبة وينتظر دقيقتان ثم يبدأ بطرح الأسئلة التي تليه : ــ



أكمل ما يلي بالإجابة الصحيحة .

1- إذا كان س جـ قطر للدائرة فإن ق ∡ جـ د س = ...

2- إذا كان أ ب مماس للدائرة فإن ق ∡ أ جـ س = ...

3- إذا كان ق ∡ د جـ س = 30 ° فإن ق ∡ د س جـ = ...

4- إذا كان ق ∡ د جـ س = 30 ° فإن ق ∡ أ جـ د = ...

5- من (3) ، (4) نستنتج أن ق ∡ د س جـ = ق ∡ ....

6- إذا كان ق ∡ د س جـ = 60 ° فإن ق ∡ د ص جـ = ...

7- من (5) ، (6) نستنتج أن ق ∡.............. = ق ∡ ....

8- إذا كان جـ س قطر في الدائرة فإن ق ∡ د جـ س + ق ∡ د س جـ = ...

9- إذا كان أ ب مماس للدائرة فإن ق ∡ أ جـ د + ق ∡ د جـ س = ...

10- من (8) ، (9) نستنتج أن ق ∡ .... = ق ∡ ....

11- إذا كان د جـ وتر في الدائرة فإن ق ∡ د س جـ = ق ∡ ....

12- من (10) ، (11) نستنتج أن ق ∡ أ جـ د = ق ∡ ....

13- إذا كان أ ب مماس للدائرة ، وكان د جـ وتر التماس

فإن ق ∡ ....= ق ∡ ....

14- اكتب الاستنتاج بلغتك الخاصة ؟

الاستنتاج ....

15- اكتب ثلاثة استنتاجات أخرى من خلال الشكل ؟

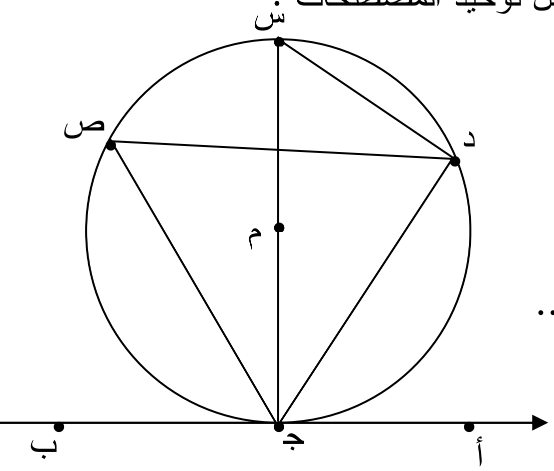
- ....
- ....
- ....

يطرح المعلم النظرية التالية

" قياس الزاوية المماسية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر مار بنقطة التماس في إحدى جهتي الوتر يساوي قياس الزاوية المحيطية المرسومة على هذا الوتر من الجهة الأخرى "

* يقوم المعلم بشرح النظرية من خلال حوار مع الطلبة حول مكونات هذه النظرية وهي :
  - وتر مار بنقطة التماس .
  - زاوية مماسية .
  - زاوية محيطية .
  - جهتي الوتر .

* يطلب المعلم من الطلاب ترجمة النظرية إلى شكل هندسي مستخدماً الأدوات الهندسية .
* يطلب المعلم من أحد الطلاب رسم الشكل الهندسي على السبورة .
* يطلب من جميع الطلاب رسم الشكل الهندسي في الدفتر من أجل توحيد المصطلحات .
* يبدأ المعلم بعد تهيئة الطلاب بخطوات البرهان وهي :



<u>المعطيات :</u> دائرة مركزها ....

$\overleftrightarrow{\text{أ ب}}$ مماس للدائرة في النقطة ....

$\overline{\text{د جـ}}$ وتر التماس للدائرة

∡ د ص جـ زاوية محيطية مرسومة على الوتر ....

<u>المطلوب :</u> إثبات أن ق ∡ أ جـ د = ق ∡ ....

<u>العمل :</u> نصل $\overline{\text{م جـ}}$ ونمده إلى س ثم نصل $\overline{\text{د س}}$.

<u>البرهان :</u>

يتم التوصل للبرهان من خلال الاستنتاجات السابقة الذكر وهي :

ق ∡ د جـ س + ق ∡ د س جـ = ...

ق ∡ د جـ س + ق ∡ أ جـ د = ...

ق ∡ أ جـ د = ق ∡ ....

ق ∡ جـ ص د = ق ∡ جـ س د (السبب ....)

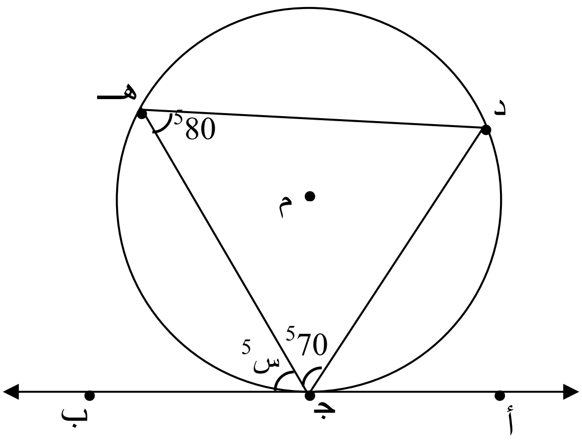
ق ∡ أ جـ د = ق ∡ ....

وهو المطلوب

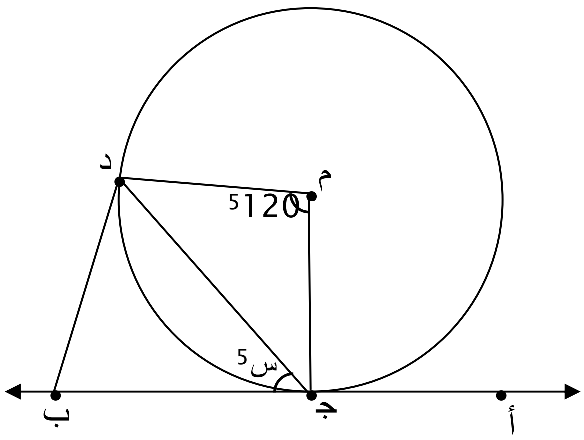
.

ورقة عمل رقم (4) .

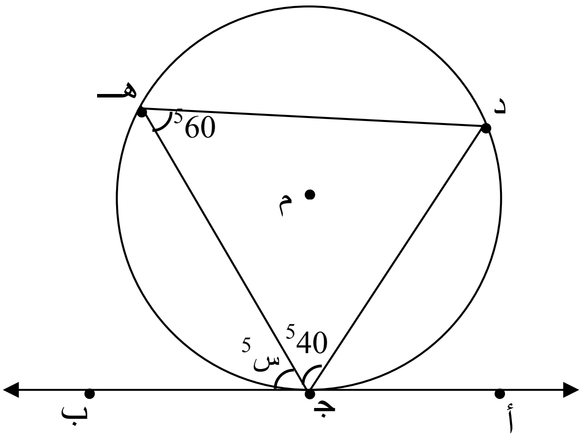
السؤال الأول : أوجد قياس ∡ س في كل شكل من الأشكال التالية :



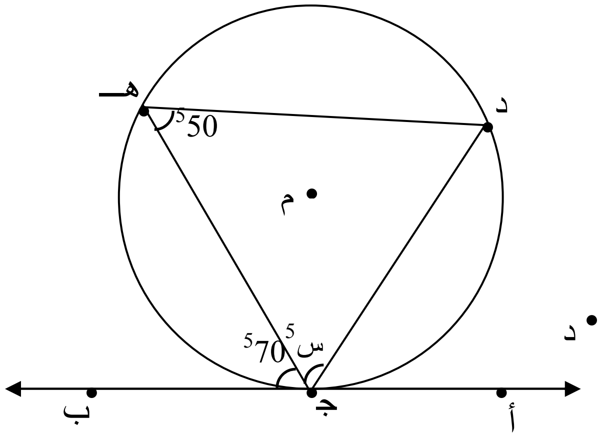
ق ∡ س° = __________



ق ∡ س° = __________



ق ∡ س° = __________



ق ∡ س° = __________

المرحلة الخامسة : مرحلة التطبيقات .

ورقة عمل رقم (5) .

<u>السؤال الأول :</u> أحمد ومحمد وسعاد ثلاثة أخوه يقع منزلهم على أبعاد متساوية من مدارسهم الثلاثة الموضحة في الشكل التالي :

حدد مكان المنزل على الرسم باستخدام الأدوات الهندسية المناسبة ، وفسر ما توصلت إليه .

مدرسة أحمد

• أ

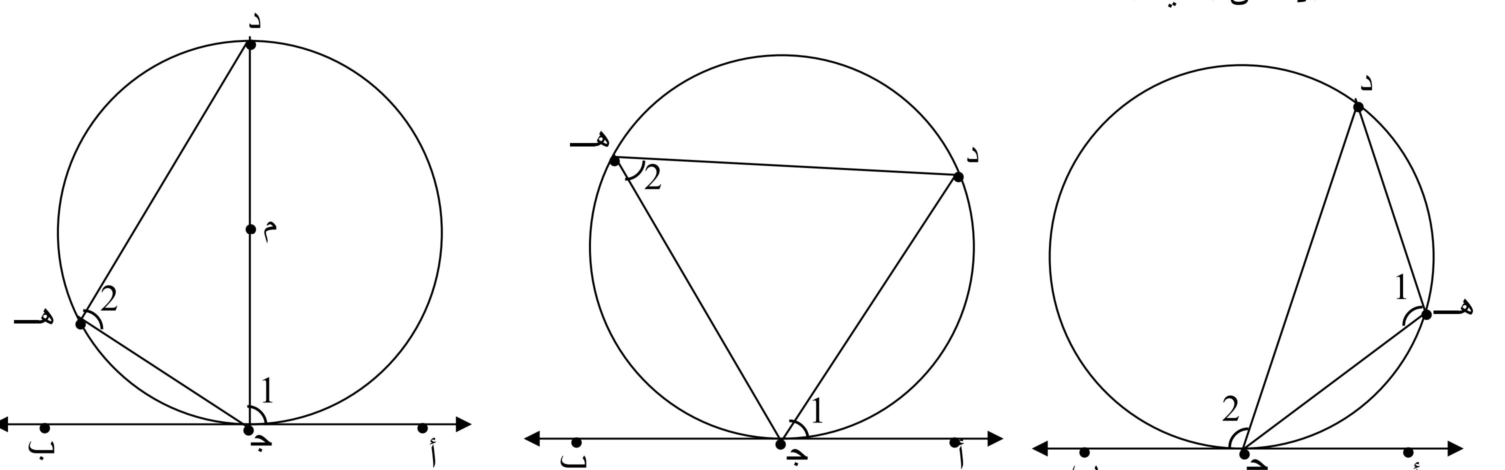
• ب

مدرسة محمد

• جـ

مدرسة سعاد

<u>السؤال الثاني :</u> استخدم المنقلة في إيجاد قياس كل من الزاويتين المشار إليهما في كل شكل من الأشكال التالية :



ماذا تستنتج ؟

الاستنتاج ....

....

الدرس الخامس

عنوان الدرس : الشكل الرباعي الدائري والزاوية الخارجة عنه .

عدد الحصص : أربع حصص .

النتاجات التعليمية :

- تعرف الشكل الرباعي الدائري .
- برهنة أن مجموع قياس كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180°.
- برهنة أن قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة للزاوية المجاورة لها .
- حساب قياسات زوايا وحل مسائل متعلقة بالشكل الرباعي الدائري .

إستراتيجية التدريس المتبعة:

تعتمد الإستراتيجية على نموذج "ألن هوفر " والذي حدد فيه خمس مهارات أساسية في الهندسية، وعليه فان هذه ألاستراتيجيه تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي :

- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها يتعرف الطالب على مختلف الأشكال المستوية وتحديد العلاقات بينها.
- مرحلة الصياغة اللفظية: ومن خلالها يصف الأشكال الهندسية و يصيغ التعريف ويتعرف على البنى المنطقية شفهيا.
- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الأشكال و التعرف على دورها ومميزاتها.
- مرحلة الاستنتاجات المنطقية و البرهان:القدرة على البرهان ومعرفة دور المنهج ألاستنتاجي.
- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

الأدوات المستخدمة: جهاز العرض ، أدوات هندسية(مسطرة، منقلة ، فرجار)، بطاقات ملونة (وسائل إيضاح) ، أقلام ملونة ، مقص ،لاصق ، دبابيس .

النشاط التمهيدي

ورقة عمل رقم (1)

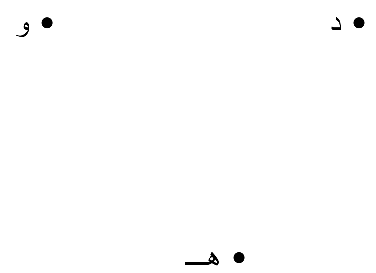
<u>السؤال الأول :</u> لتكن أ نقطة ما في المستوى
كم عدد الدوائر التي يمكن رسمها بحيث تمر
بالنقطة أ ؟



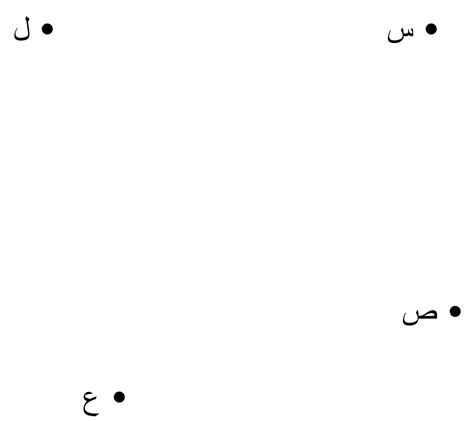
<u>السؤال الثاني :</u> لتكمن ب ، جـ نقطتان في المستوى
كم عدد الدوائر التي يمكن رسمها بحيث تمر
بالنقطتان ب ، جـ ؟



<u>السؤال الثالث :</u> لتكن د ، هـ ، و ثلاث نقاط ليست
على استقامة واحدة كما في الرسم ، كم عدد الدوائر
التي يمكن رسمها بحيث تمر بالنقاط الثلاث ؟



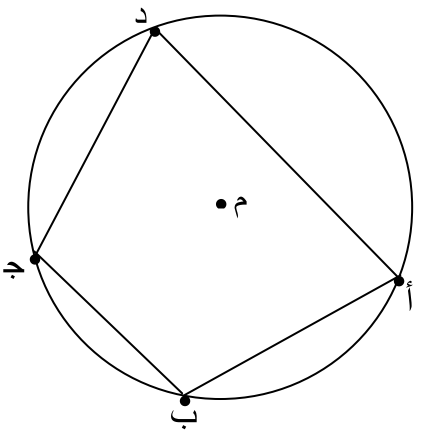
<u>السؤال الرابع :</u> لتكن س ، ص ، ع ، ل أربع نقاط
ثلاث منها ليست على استقامة واحدة كما في
الشكل ، كم عدد الدوائر التي يمكن رسمها بحيث
تمر بالنقاط الأربع ؟

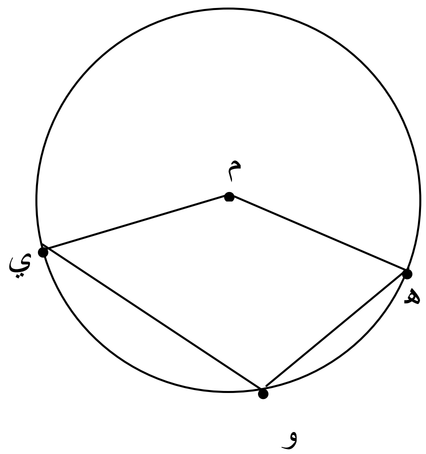


إجراءات التدريس المتبعة

المرحلة الأولى : مرحلة المشاهدة .

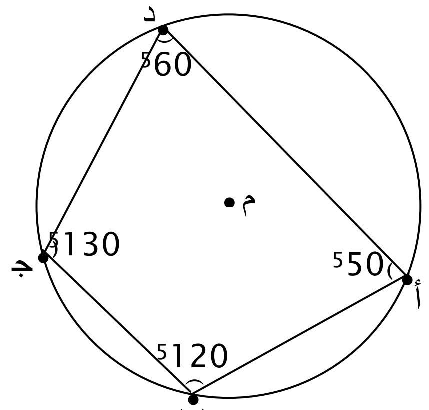
* يقوم المعلم بعرض الشكلين التاليين على الطلاب ، ويعطي دقيقتان للمشاهدة .

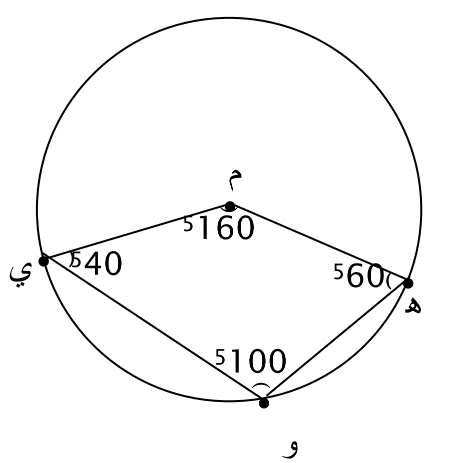




يطرح المعلم السؤال التالي : ماذا تشاهد ؟

* يقوم المعلم بعرض الشكلين التاليين على الطلاب ، ويعطي ثلاث دقائق للمشاهدة .





يطرح المعلم السؤال التالي : ماذا تشاهد ؟

المرحلة الثانية : مرحلة الصياغة اللفظية

* يعرض المعلم الأشكال الأربعة السابقة أمام الطلاب ، ومن خلال ملاحظات الطلاب حول إجاباتهم على السؤال ماذا تشاهد ؟ يتم التوصل إلى مفهوم الشكل الرباعي الدائري ، ويطلب المعلم من كل مجموعة إعطاء تعريف لمفهوم الشكل الرباعي الدائري بلغتهم الخاصة . وبعد ذلك يوزع ورقة العمل رقم (2) .

ورقة العمل رقم (2)

<u>السؤال الأول :</u> أكمل ما يلي بالإجابة الصحيحة: ــ

- الشكل الرباعي هو ....

- الشكل الرباعي الدائري هو ....

<u>السؤال الثاني</u> : ضع إشارة ( ) أمام العبارة الصحيحة ، وإشارة ( ) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي :ــ

( ) كل الأشكال الرباعية الدائرية هي أشكال رباعية .

( ) كل الأشكال الرباعية هي أشكال رباعية دائرية .

( ) إذا كان مجموع قياس زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي يساوي 180° فإن هذا الشكل رباعي دائري .

( ) كل متوازيات الأضلاع هي أشكال رباعية دائرية .

( ) كل المستطيلات هي أشكال رباعية دائرية .

( ) كل المربعات هي أشكال رباعية دائرية .

المرحلة الثالثة : مرحلة الرسم .

ورقة عمل رقم (3)

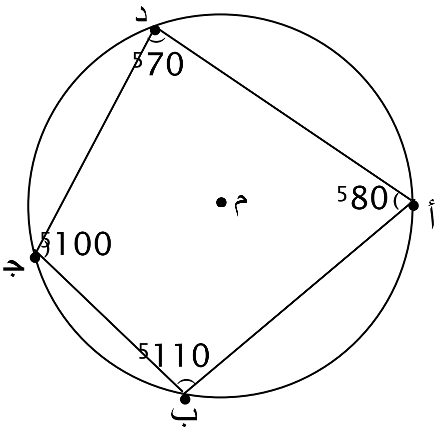
<u>السؤال الأول :</u> مستخدماً الأدوات الهندسية ارسم :

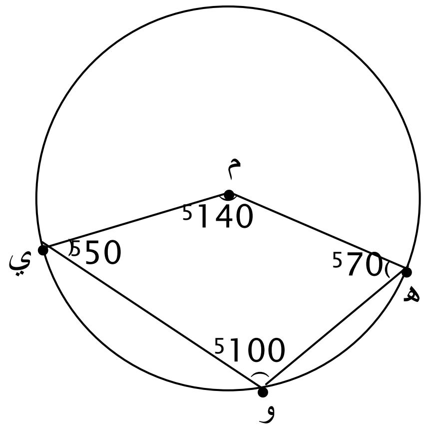
- دائرة مركزها م وطول نصف قطرها 4سم .
- الشكل أ ب جـــ د بحيــث أن ق ∡ أ = 70 ° ، ق ∡ ب = 120 ° ، ق ∡ جــ = 110 ° ، ق ∡ د = 60 ° علماً بــأن النقــاط أ ، ب ، جـــ ، د تقــع على الدائرة .

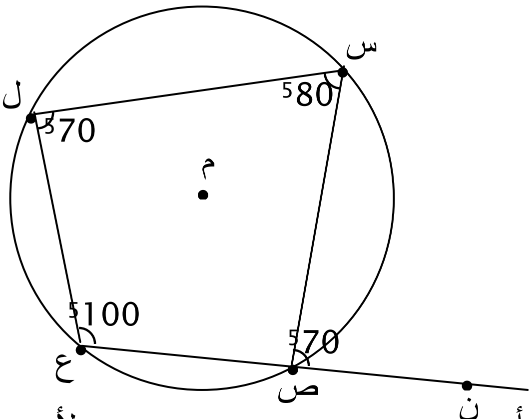
<u>السؤال الثاني</u> : ارسم ثلاثة أشكال رباعية بحيث تمثل أشكال رباعية دائرية ، موضحاً عليهــا قياسات الزوايا ومستخدماً الأدوات الهندسية في الرسم .

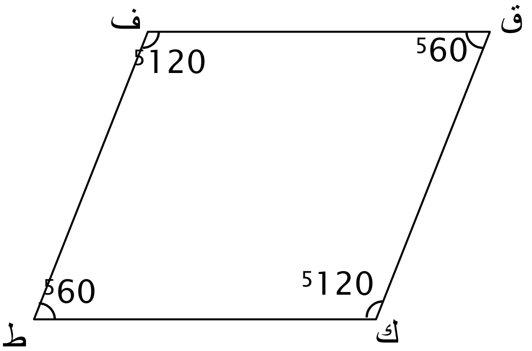
المرحلة الرابعة : مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان .

* يعرض المعلم الأشكال التالية أمام الطلاب وبعد ثلاث دقائق يبدأ بطرح الأسئلة التي تمثـل استنتاجات للوصول إلى صيغ النظريات المطلوب برهنتها .









1) الشكل أ ب جـــ د............................. لأن رؤوسه تقع على محيط الدائرة .

2) ق ∢ أ + ق ∢ جـــ = ...

3) ق ∢ ب + ق ∢ د = ...

4) مجموع قياس كل زاويتين متقابلتين في الشكل .... يساوي 180 °.

5) الشكل هـــ و ي م .... لأن ....

6) الشكل ف ن ك ط....................... لأن ....

7) إذا كان مجموع قياس زاويتين متقابلتين في شكل رباعي يساوي 180 ° فـــإن هذا الشكل ....

8) ق ∢ س ص ع = ... لأن ....

9) تسمى الزاوية ∢ س ص ن زاوية.................. للشكل الرباعي س ص ع ل .

10) ق ∢ ن ص س = ق ∢ ....

11) قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري يساوي ....

يطرح المعلم النظرية للبرهان

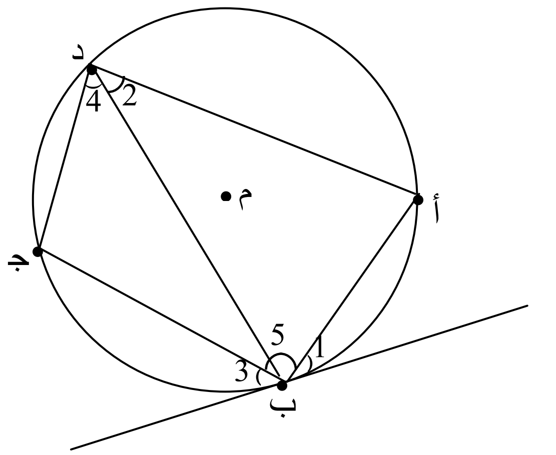
" مجموع قياس كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي180 °."

<u>خطوات البرهان :</u>

* يطلب المعلم من الطلبة ترجمة النظرية إلى شكل هندسي مستخدماً الأدوات الهندسية ثم يعرض المعلم الشكل مرسوماً من أجل المشاهدة وصياغة العبارات اللفظية من قبل الطلبة والمتعلقة بالشكل الهندسي المرسوم وكتابة الاستنتاجات التي يتوقع الطالب أن يكون لها دور في برهان هذه النظرية . يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثم عرض هذه الاستنتاجات أمام الطلبة وشطب الاستنتاج الذي ليس له علاقة بالبرهان .

* يكتب نص النظرية أمام الطلبة على السبورة والشكل مرسوم جانباً .

* يضع المعلم العناصر الأساسية للبرهان من خلال الحوار والمناقشة وهي .



المعطيات : دائرة مركزها م .

أ ب جـ د شكل رباعي دائري .

المطلوب : إثبات أن ق ∢ أ + ق ∢ جـ = 180 °.

وكذلك ق ∢ ب + ق ∢ د = 180 ° .

العمل : نرسم مماس للدائرة من النقطة ب .

نصل ب د كما في الشكل جانباً .

ثم نسمي الزوايا بالأرقام الموضحة في الشكل .

البرهان : كل من الزاويتين ∢ 1 ، ∢ 3 تسمى زاوية ....

كل من الزاويتين ∢ 2 ، ∢ 4 تسمى زاوية ....

ق ∢ 1 = ق ∢ .... (السبب..) .

وكذلك ق ∢ ...... = ق ∢ 4 .... (السبب................................) .

ق ∢ 1 + ق ∢ 3 + ق ∢ 5 = 180 ° (لأن ....)

ق ∢ .... + ق ∢ .... + ق ∢ 5 =180 °

ق ∢ أ ب جـ + ق ∢ أ د جـ = ...

بما أن مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = ...

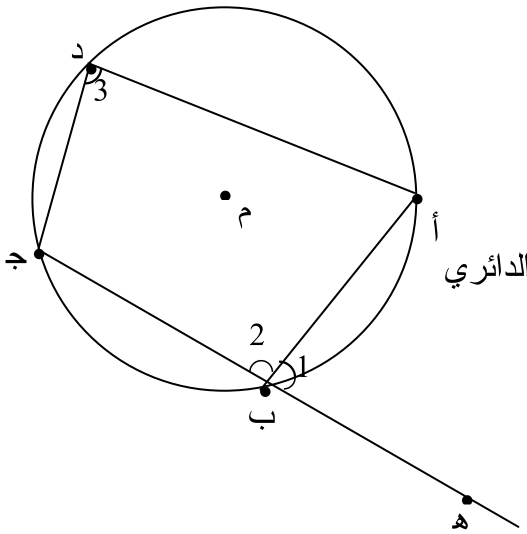
ق ∢ أ + ق ∢ جـ = ...

وهو المطلوب .

ورقة عمل رقم (4)

السؤال الأول : أكمل الفراغات فيما يلي لتحصل على برهان النظرية التالية :

" قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة للمجاورة لها ."___



المعطيات : دائرة مركزها ....

أ ب جـ د شكل رباعي ....

مد جـ ب على استقامة إلى النقطة ....

∢ أ ب هـ تسمى زاوية .... للشكل الرباعي الدائري

المطلوب : إثبات أن :

ق ∢ 1 = ق ∢ ....

البرهان :

ق ∢ 2 + ق ∢ 1 = ... (السبب...) .

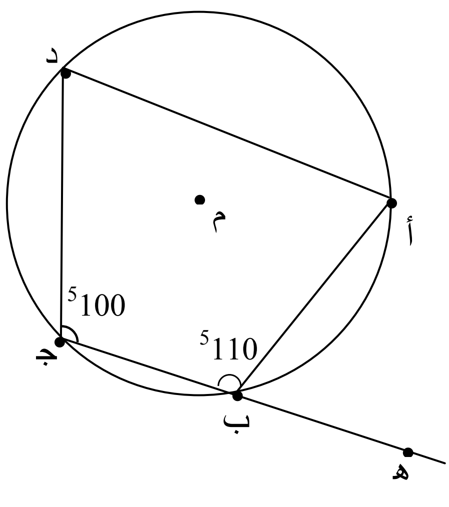
ق ∢ 2 + ق ∢ 3 = ... (السبب...) .

∴ ق ∢ .... = ق ∢ .... (السبب..) .

وهو المطلوب .

السؤال الثاني : معتمداً على الشكل المرسوم جانباً ، أجب عن الأسئلة التي تليه:

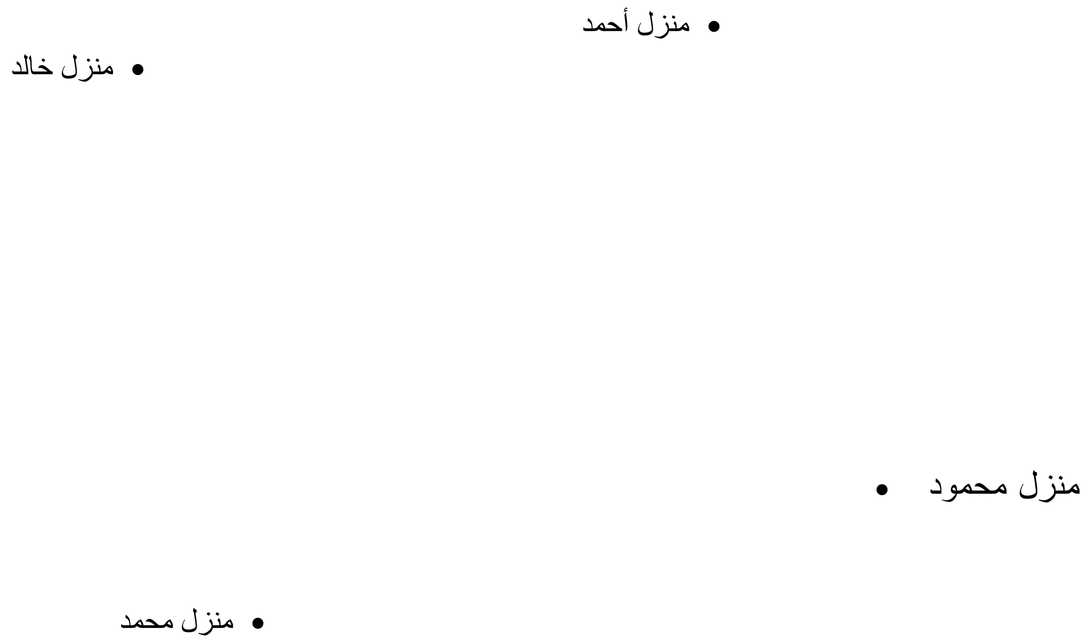
- ق ∢ هـ ب أ = ...
- ق ∢ أ د جـ = ...
- ق ∢ ب أ د = ...
- الشكل أ ب جـ د ....



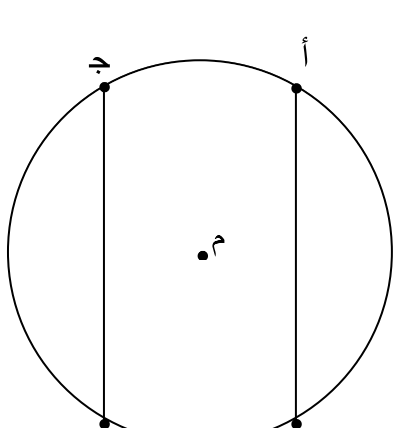
المرحلة الخامسة : مرحلة التطبيقات .

ورقة عمل رقم (5) .

<u>السؤال الأول :</u> أحمد ، محمد ، محمود وحامد أربعة طلاب يدرسون في نفس المدرسة . إذا علمت أن المدرسة تبعد نفس البعد عن منازلهم الموضحة في الشكل برأيك أين تقع المدرسة ؟ حدد مكان المدرسة على الرسم مستخدماً الأدوات الهندسية المناسبة . مفسراً ما توصلت إليه .



<u>السؤال الثاني :</u> يمثل الشكل المرسوم جانباً شبكة للشواء . يراد تقويتها بإضافة القطعتين المعدنيتين أ ب ، جـ د . أحسب طول كل من القطعتين ، علماً بأن طول نصف قطر إطار الشبكة 21سم ، وأن كلاً من القطعتين تبعد 12سم عن المركز .



ملحق رقم (3)

الفاضل .... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في منـــاهج الرياضـــيات وأساليب تدريسها يقوم الباحث بدراسة بعنوان :

" أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج " ألن هوفر" في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن "

ولتحقيق الهدف من الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي في وحـــدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية .بحيث يتكون الاختبار بصورته النهائيـــة من (25) سؤالاً موضوعياً و(4) أسئلة مقالية .علماً بأن الاختبار الذي بين أيديكم يتكون من (35) سؤال موضوعي و (8) أسئلة مقالية .

ونظرا لخبرتكم في هذا المجال . أرجو التكرم بالاطلاع وإبداء الرأي حول :ــ

- مدى ملائمة فقرات الاختبار للصف العاشر .
- الدقة العلمية والوضوح .
- الصياغة اللغوية وشمولية الاختبار.
- فاعلية البدائل المقترحة ومناسبتها للفقرة .
- عدد الأسئلة الموضوعية (   ) والمقالية (   ) المقترحة.
- أية اقتراحات أخرى .

شاكرا لكم حسن تعاونكم

الباحث
عمر سليمان العلي

عزيزي الطالب:

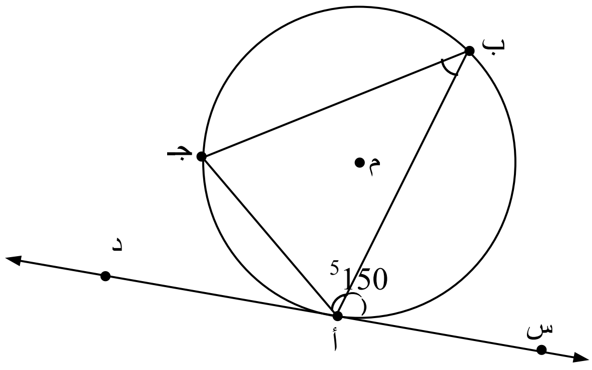
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تعليمات الاختبار:

- الإجابة على نفس الورقة
- يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل الطلبة في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية لطلبة الصف العاشر الأساسي .
- يتكون الاختبار من (5) أسئلة والمطلوب منك الإجابة عليها جميعاً، علما بأن عدد الصفحات (10).
- يتألف السؤال الأول من (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد يلي كل فقرة أربع إجابات واحدة فقط صحيحة،والمطلوب منك وضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

واليك مثالاً يوضح طريقة الإجابة على السؤال الأول : ــ

*) في الشكل المجاور س د ↔ مماس للدائرة في أ ، إذا كان ق ∢ س أ جــ = 150° ما ق ∢ أ ب جــ ؟



أ) 150° ب) 20°

جــ) 30° د) 70°

معلومات الطالب :

اسم الطالب : ....

المدرسة..

الصف: العاشر الأساسي

الفصل الدراسي الأول

السنة الدراسية: 2010/2009

شاكراً للجميع حسن تعاونهم

الباحث

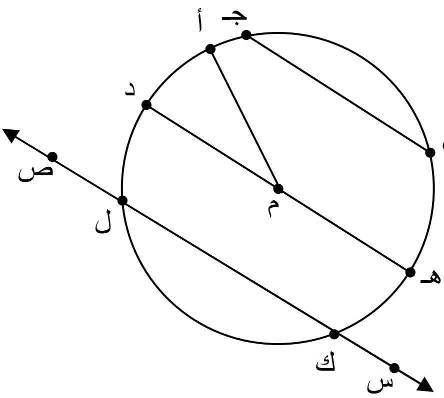
السؤال الأول : (25) علامة

يتكون هذا السؤال من (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ، يلي كل فقرة أربـــع إجابات واحدة منها فقط صحيحة . ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي : ــ

1) في الشكل المجاور القطر هو :

أ) ك ل   ب) هــ د

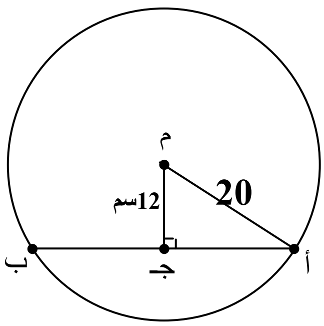
جــ) م أ   د) ب جــ



2) في الشكل المجاور أ ب وتر في دائرة مركزها م طول نصف قطرها 20سم . إذا كان طول العمود النازل من م على الوتر أ ب يساوي 12سم ، فإن طول أ ب يساوي :

أ) 40سم   ب) 24سم

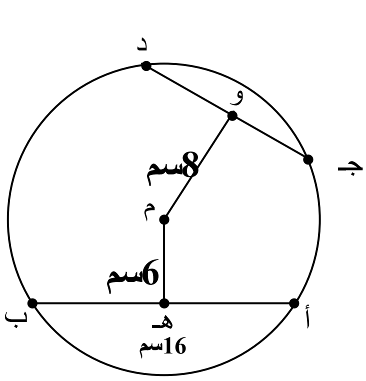
جــ) 16سم   د) 32سم



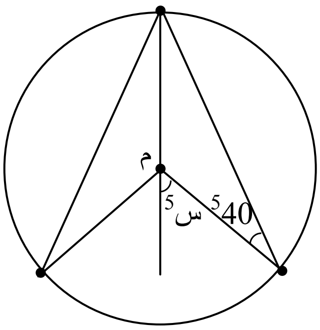
3) في الشكل المجاور أ ب وتر في دائرة طوله 16سم ويبعد عن مركزها 6سم ، جــ د وتــر آخر في الدائرة نفسها ويبعد عن مركزها 8سم ، ، فإن طول جــ د يساوي :

أ) 10سم   ب) 20سم

جــ) 6سم   د) 12سم



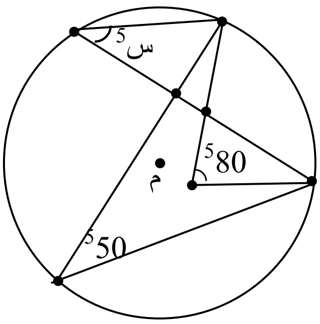
4) اعتماداً على القياسات المثبتة في الشكل المجاور فإن قيمة س بالدرجات تساوي :



أ) $^{5}80$ ب) $^{5}40$

جـ) $^{5}100$ د) $^{5}50$

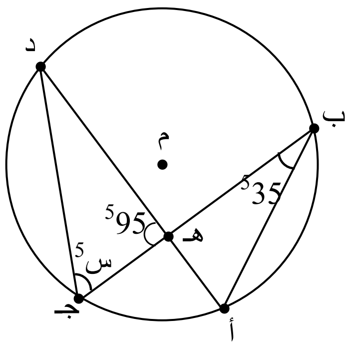
5) اعتماداً على القياسات المثبتة في الشكل المجاور فإن قيمة س بالدرجات تساوي:



أ) $^{5}40$ ب) $^{5}80$

جـ) $^{5}50$ د) $^{5}25$

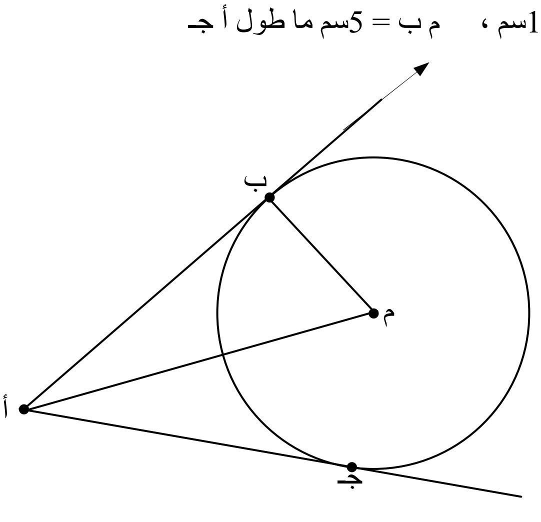
6) في الشكل المجاور إذا كان ق ∡ أ ب هــ = $^{5}35$ ، ق ∡ د هــ جــ = $^{5}95$ فإن ق ∡ ب جــ د يساوي :



أ) $^{5}35$ ب) $^{5}50$

جـ) $^{5}95$ د) $^{5}60$

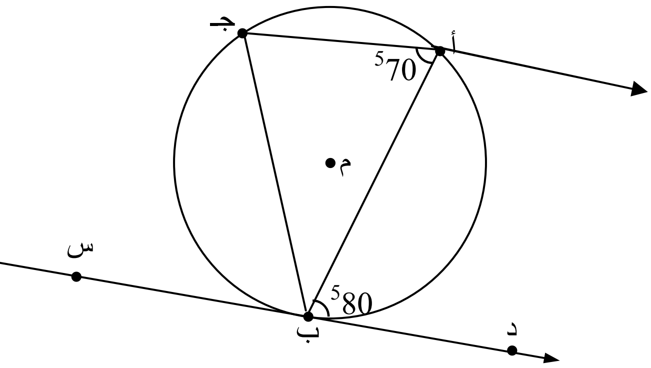
7) في الشكل المجاور أ جـ ، أ ب مماسان لدائرة مركزها م، إذا كان أ م = 13سم ، م ب = 5سم ما طول أ جـ ؟



أ) 24سم ب) 18سم

جـ) 8سم د) 12سم

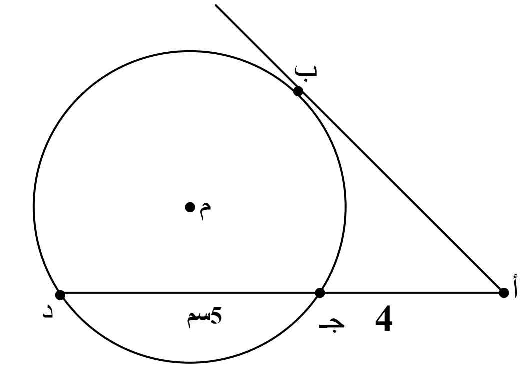
8) د س مماس لدائرة مركزها م . اعتماداً على القياسات المثبتة في الشكل المجاور
ما ق ∢ أ جـ ب ؟



أ) $^{5}30$ ب) $^{5}80$

جـ) $^{5}70$ د) $^{5}100$

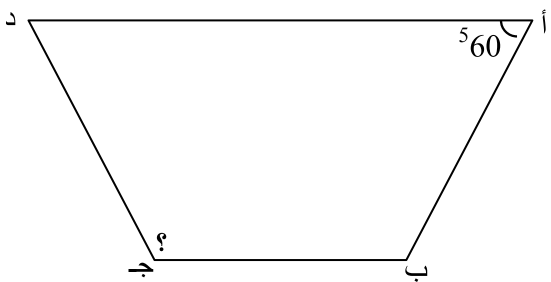
9) ما طول أ ب في الشكل المجاور الذي فيه أجـ = 4سم ، جـ د = 5سم ؟



أ) 9سم ب) 45سم

جـ) 6سم د) 36سم

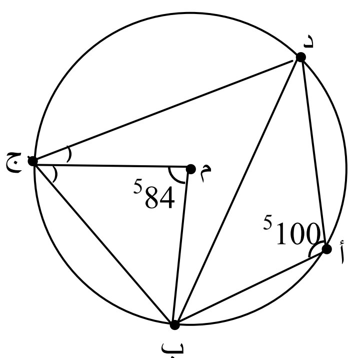
10) في الشكل المجاور. إذا كان أ ب جـ د شكل رباعي دائري فيه ق ∢ أ = 60^{5} ، ما ق ∢ب جـ د ؟



أ) $^{5}50$ ب) $^{5}120$

جـ) $^{5}130$ د) $^{5}60$

* اعتماداً على القياسات المثبتة في الشكل المجاور أجب عن السؤالين **11 ، 12**



11) ما ق ∢ د جـ ب ؟

أ) $^{5}42$ ب) $^{5}80$

جـ) $^{5}48$ د) $^{5}32$

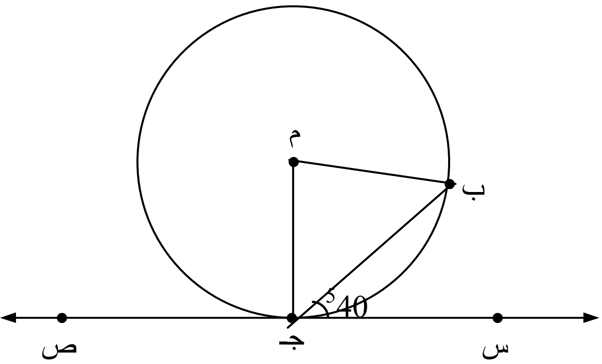
12) ما ق ∢ د جـ م ؟

أ) $^{5}42$ ب) $^{5}80$ جـ) $^{5}48$ د) $^{5}32$

13) أ ب ، أ جـ وتران متطابقان في نصف دائرة ، ب جـ قطر فيها .
ما ق ∡ أ جـ ب ؟

أ) 90° ب) 45° جـ) 30° د) 60°

14) في الشكل المجاور س ص مماس للدائرة في جـ إذا كان ق ∡ ب جـ س = 40°
ما ق ∡ ب م جـ ؟



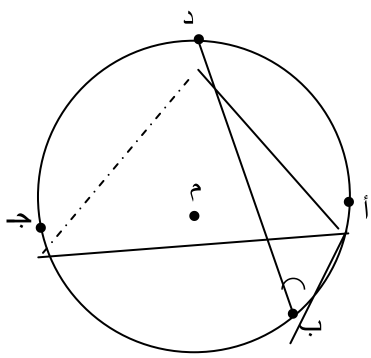
أ) 50° ب) 90°

جـ) 40° د) 80°

15) رسمت دائرة تمر برؤوس المستطيل أ ب جـ د ، فإذا كان أ ب = 10سم . طول نصف قطر الدائرة 13سم فإن طول أ د يساوي :

أ) 24سم ب) 25سم جـ) 26سم د) 23سم

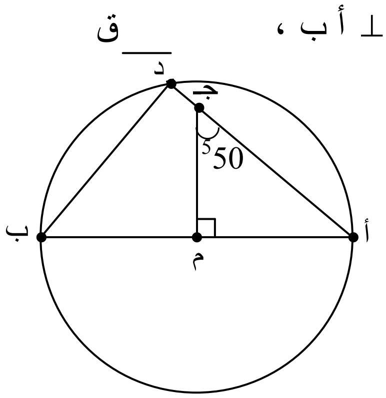
16) في الشكل المجاور أ ، ب ، جـ ، د تنتمي إلى الدائرة التي مركزها م ، أ جـ قطر في الدائرة . إذا كان ق ∡ د أ جـ = 35° ما ق ∡ أ ب د ؟



أ) 35° ب) 55°

جـ) 90° د) 45°

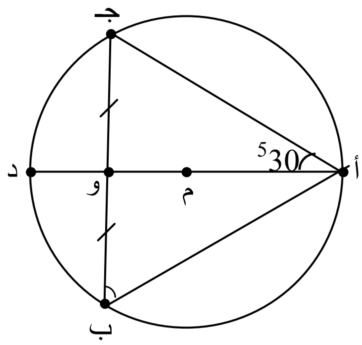
17) في الشكل المجاور أ ب قطر في الدائرة التي مركزها م ، جـ م ⊥ أ ب ، ق ∡ أ جـ م = 50° ، ما ق ∡ أ ب د ؟



أ) 50° ب) 25°

جـ) 90° د) 40°

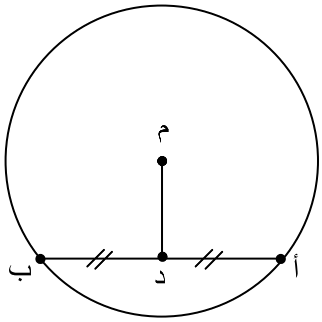
18) دائرة مركزها م ، أ د قطر فيها ينصف الوتر ب جـ في و ، إذا كان ق ∡ جـ أ د = 30^5 ما ق ∡ أ ب جـ ؟



أ) 15^5 ب) 30^5

جـ) 60^5 د) 90^5

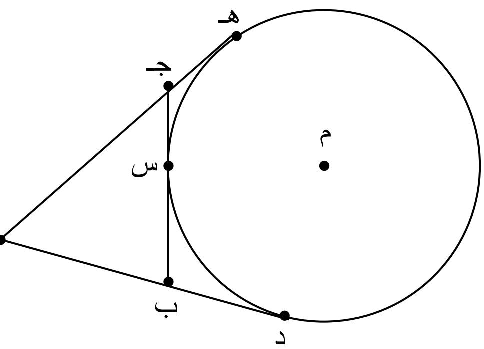
19) في الشكل المجاور دائرة مركزها م وطول قطرها 10سم ، أ ب = 6سم ، د منتصف أ ب ، فإن طول م د يساوي :



أ) 4سم ب) 8سم

جـ) 16سم د) 12سم

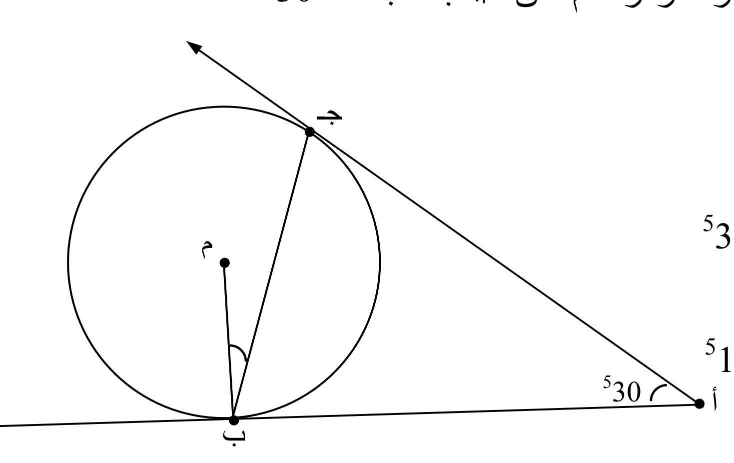
20) في الشكل المجاور أ د ، أ هـ ، ب جـ تمس الدائرة التي مركزها م ، إذا كان أ د = 5سم ، فإن محيط المثلث أ ب جـ يساوي :



أ) 7.5سم ب) 10سم

جـ) 15سم د) 12.5سم

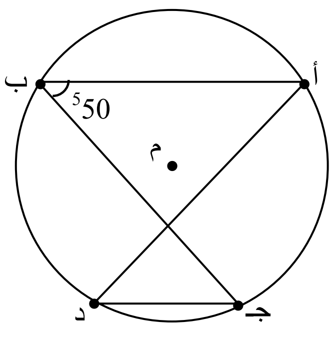
21) في الشكل المجاور أ ب ، أ جـ مماسان لدائرة مركزها م ، ق ∡ ب أ جـ = 30^5 ما ق ∡ م ب جـ ؟



أ) 75^5 ب) 30^5

جـ) 90^5 د) 15^5

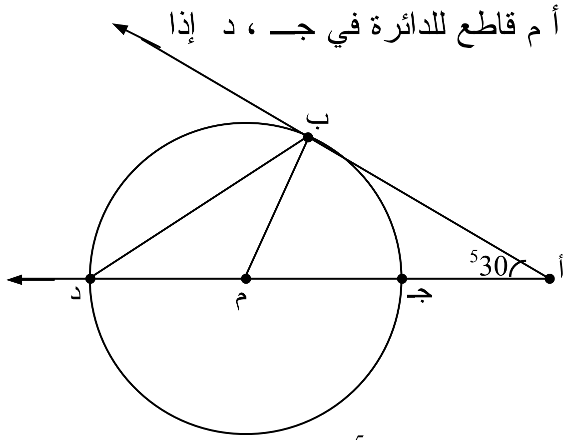
22) في الشكل المجاور أ ب ، جـــ د وتران متوازيان في دائرة مركزها م ، إذا كان ق ∢ أ ب جـــ = 50^{5} ما ق ∢ ب أ د ؟



أ) 80^{5} ب) 40^{5}

جـ) 50^{5} د) 100^{5}

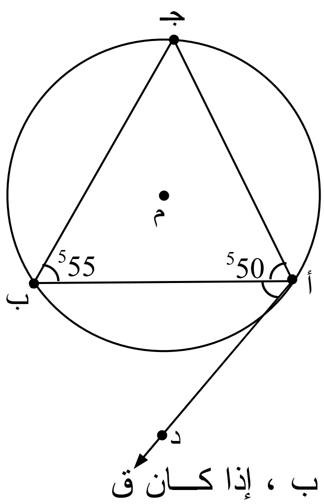
23) في الشكل المجاور أ ب مماس للدائرة التي مركزها م ، أ م قاطع للدائرة في جـــ ، د إذا كان ق ∢ ب أ جـــ = 30^{5} ما ق ∢ جـــ د ب ؟



أ) 60^{5} ب) 90^{5}

جـ) 30^{5} د) 120^{5}

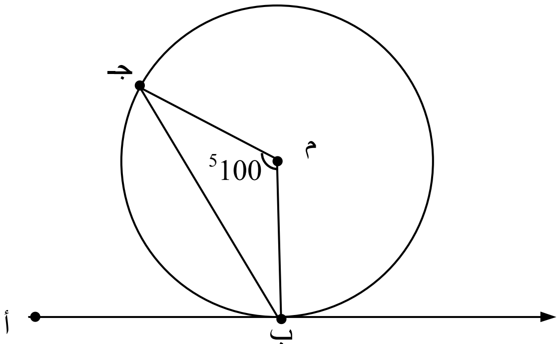
24) في الشكل المجاور أ ب جـــ مثلث فيه ق ∢ أ = 50^{5} ، ق ∢ ب = 55^{5} . رسمت دائرة مركزها م تمر برؤوسه ، ورسم أ د مماساً لها عند أ ما ق ∢ د أ ب ؟



أ) 75^{5} ب) 50^{5}

جـ) 55^{5} د) 105^{5}

25) في الشكل المجـــاور أ ب مـــماس للدائرة التي مركزها م عند النـــقطة ب ، إذا كـــان ق ∢ ب م جـــ = 100^{5} ، ما ق ∢ جـــ ب أ ؟



أ) 100^{5} ب) 50^{5}

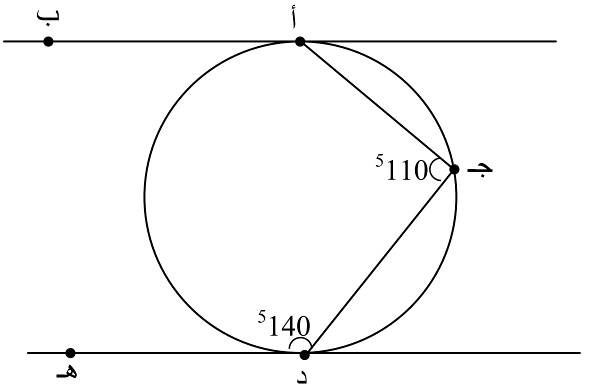
جـ) 40^{5} د) 80^{5}

السؤال الثاني : $\overline{\text{أ ب}}$ قطر لدائرة مركزها م ، $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$ مماس لهذه الدائرة في أ ، رسم الوتر $\overline{\text{جـ د}}$ يوازي $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$.

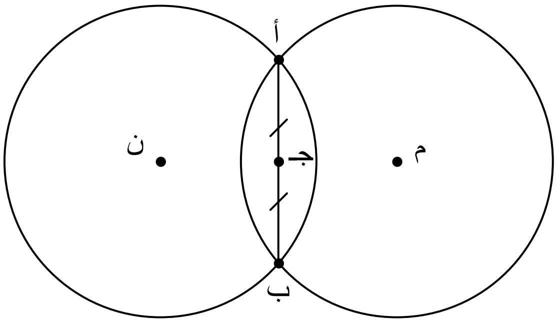
1) ارسم شكلاً يوضح السؤال .

2) برهن أن $\overline{\text{أ ب}}$ ينصف $\overline{\text{جـ د}}$.

<u>السؤال الثالث :</u> في الشكل المجاور أ ب ، د هـ مماسان للدائرة التي مركزها م ، إذا كان ق ∢ أ جـ د = 110^{5} ، ق ∢ جـ د هـ = 140^{5} ، أوجد ق ∢ جـ أ ب ؟



السؤال الرابع : تقاطعت دائرتان مركزاهما م ، ن في النقطتين أ ، ب كما في الشكل المجاور ، فإذا كانت جــ منتصف أ ب . برهن أن النقط م ، جــ ، ن تقع على استقامة واحدة .



السؤال الخامس : دائرة مركزها م وطول نصف قطرها 5ســم ، أ نقطــة خــارج الــدائرة . رسم أ م بحيث يقطع الدائرة في نقطة ب ، إذا كان أ ب = 8سم ولتكن جـ نقطة تقــع علــى الدائرة بحيث أن أ جـ = 12سم :

1) ارسم شكلاً يوضح السؤال .

2) برهن أن أ جـ مماس للدائرة في النقطة جـ .

ملحق رقم (4)

الفاضل .... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في منـــاهج الرياضـــيات وأساليب تدريسها يقوم الباحث بدراسة بعنوان :

" أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج آلن هوفر في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن "

ولتحقيق الهدف من الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار في البرهان الهندسي يتكون من (6) أجزاء . كل جزء يمثل مهارة من مهـــارات البرهـــان الهندســـي المتضمنة في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية .بحيث يتكون كـــل جزء بصورته النهائية من (5) أسئلة مقالية .علماً بأن الاختبار الذي بين أيديكم يتكون من (8) أسئلة مقالية على كل جزء . علماً بأن مهارات البرهان الهندسي هي:ـ

- تمثيل البيانات المعطاة (المعطيات) في السؤال بالرسم .
- تحديد المعطيات والمطلوب لكل سؤال.
- إعطاء التبرير المناسب لخطوات البرهان.
- تحديد العمل اللازم لإكمال البرهان .
- اكتشاف الخطأ في البرهان وتصحيحه .
- كتابة برهان كامل للسؤال .

ونظرا لخبرتكم في هذا المجال . أرجو التكرم بالاطلاع وإبداء الرأي حول : ـ

- مدى ملائمة الأسئلة لمهارات البرهان الهندسي .
- مدى ملائمة الأسئلة للصف العاشر .
- الدقة العلمية والوضوح .
- الصياغة اللغوية وشمولية الاختبار .
- عدد الأسئلة المقترحة (   ) لكل جزء.
- أية اقتراحات أخرى .

شاكرا لكم حسن تعاونكم

الباحث
عمر سليمان العلي

عزيزي الطالب:

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تعليمات الاختبار:

- الإجابة على نفس الورقة
- يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات الطلبة في البرهان الهندسي في وحـــدة الـــدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية لطلبة الصف العاشر الأساسي .
- يتكون الاختبار من (6) أجزاء والمطلوب منك الإجابة عليها جميعاً، علما بأن عـــدد الصفحات (17).
- يتم تقديم الاختبار على ثلاث جلسات .
- يتألف كل جزء من (6) أسئلة.

* الجلسة الأولى تشمل :

❖ الجزء الأول يتطلب رسم شكل هندسي .

❖ الجزء الثاني يتطلب كتابة المعطيات والمطلوب.

❖ الجزء الثالث يتطلب كتابة السبب لكل خطوة حيثما طلب منك ذلك.

* الجلسة الثانية تشمل :

❖ الجزء الرابع يتطلب كتابة العمل اللازم لإكمال البرهان.

❖ الجزء الخامس يتطلب اكتشاف الخطأ في البرهان وتصحيحه.

* الجلسة الثالثة تشمل :

❖ الجزء السادس يتطلب كتابة برهان كامل.

معلومات الطالب :

اسم الطالب : ....

المدرسة..

الصف: العاشر الأساسي

الفصل الدراسي الأول

السنة الدراسية: 2010/2009

شاكراً للجميع حسن تعاونهم

الباحث

الجزء الأول : يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة . والمطلوب منك فقط رسم شـــكل هندســـي مستخدماً الأدوات الهندسية :

<u>السؤال الأول :</u> دائرة مركزها م ، أ ب وتر فيها ، م جـ ⊥ أ ب . ثم صل م ب .

<u>السؤال الثاني</u> : أ ب ، جـ د وتران متقاطعان داخل دائرة مركزها م .

<u>السـؤال الثالث</u> : أ ب ، أجـ مماسان لدائرة مركزها م ، ثم صل م ب ، م جـ .

السؤال الرابع : أ ب قطر لدائرة مركزها م ، س ص مماس للدائرة في أ ، رسم الوتر جـ د يوازي س ص .

السؤال الخامس : تقاطعت دائرتان في أ ، ب ، ثم رسم الوتر أ جـ في إحدى الدائرتين مماساً للأخرى في أ ، كما رسم الوتر ب د في الثانية مماساً للأولى في ب .

السؤال السادس : أ ب جـ د شكل رباعي دائري أ جـ ينصف كلاً من ∢ أ ، ∢ جـ .

الجزء الثاني: يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة، والمطلوب منـك فقـط كتابـة المعطيـات والمطلوب لكل سؤال:

السؤال الأول : أ ب وتر في دائرة مركزها م ، طول نصف قطرها 5سـم ، إذا كـان طـول العمود النازل من م على الوتر أ ب يساوي 3سم جد أ ب ؟

المعطيات:

....

....

المطلوب:

....

....

السؤال الثاني : القطعتان المستقيمتان اللتان تصلان نقطتي التماس مع نقطة تلاقي المماسين متطابقتان .

المعطيات:

....

....

المطلوب:

....

....

السؤال الثالث : س ص مماس لدائرة مركزها م في ب ، إذا كان ق ∢ ب أ جـ = 50°5 ، ق ∢ أ جـ ب = 60°5 جد :

1) ق ∢ أ ب س .

2) ق ∢ جـ ب ص .

المعطيات:

....

....

المطلوب:

....

....

السؤال الرابع: أ ب جـ د شكل رباعي فيه ق ∢ ب جـ د = 65^{5} ،
ق ∢ أ ب د = 40^{5} ق ∢ أ د ب = 25^{5} ، أثبت أن أ ب جـ د شكل رباعي دائري .

المعطيات:

....

....

المطلوب:

....

....

السؤال الخامس : دائرة مركزها م ، وطول نصف قطرها 5سم ، أ نقطة خارج الدائرة ، رسم أ م فقطع الدائرة في ب بحيث أ ب = 8سم ، ولتكن جـ نقطة تقع على الدائرة بحيث أ جـ = 12سم أثبت أن أ جـ مماس للدائرة .

المعطيات:

....

....

المطلوب:

....

....

السؤال السادس: أ ب مماس للدائرة التي مركزها م في أ ، رسم د هـ // أ ب ، أثبت أن المثلث أ د هـ متطابق الضلعين :

المعطيات :

....

....

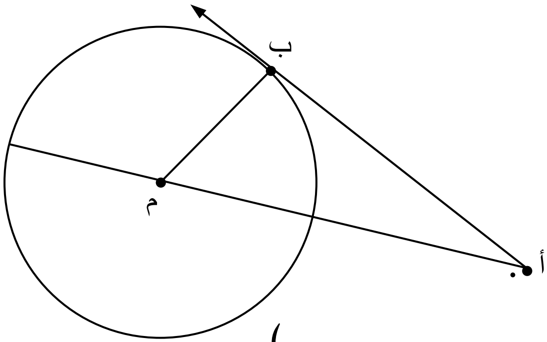
المطلوب :

....

....

<u>الجزء الثالث</u> : يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة . والمطلوب منك في كل سؤال فقط كتابة السبب لكل خطوة حيثما طلب منك ذلك في المكان المخصص لذلك.

<u>السؤال الأول</u>: في الشكل المجاور دائرة مركزها م. طول نصف قطرها 3سم . $\overleftarrow{\text{أ ب}}$ يمس الدائرة في ب ، إذا كان أ م = 5سم فأوجد أ ب .



البرهان:

ق ∢ أ ب م = 90^{5}

(السبب : ....)

∴ Δ أ ب م قائم الزاوية في ب .

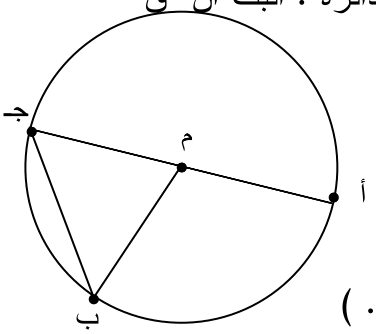
∴ $(\text{أ ب})^2 = (\text{أ م})^2 - (\text{م ب})^2$ (السبب : ....)

$= (5)^2 - (3)^2$

$= 25 - 9 = 16$

∴ أ ب = 4سم (السبب : ....) وهو المطلوب .

<u>السؤال الثاني</u>: في الشكل المجاور دائرة مركزها م ، إذا كان $\overline{\text{أ جـ}}$ قطر للدائرة . أثبت أن ق ∢ أ م ب = 2 ق ∢ أ جـ ب .



البرهان :

∢ أ م ب مركزيه (السبب : ....)

∢ أ جـ ب محيطية (السبب : ....)

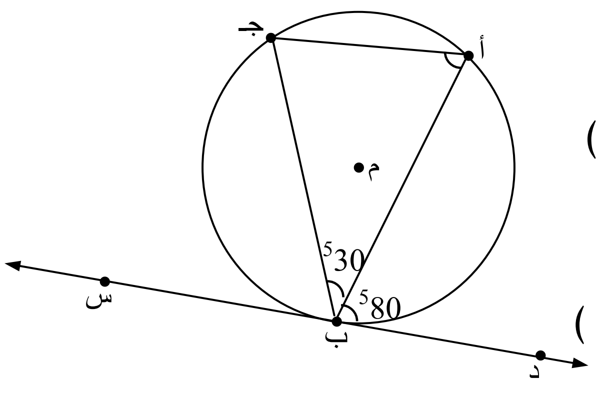
ق ∢ م ب جـ = ق ∢ م جـ ب (السبب : ....)

ق ∢ أ م ب = ق ∢ م ب جـ + ق ∢ م جـ ب (السبب : ....)

∴ ق ∢ أ م ب = 2 ق ∢ م جـ ب

∴ ق ∢ أ م ب = 2 ق ∢ أ جـ ب (السبب : ....) وهو المطلوب.

<u>السؤال الثالث</u> : في الشكل المجاور دائرة مركزها م ، ق ∢ أ ب د = 80^{5} ، ق ∢ أ ب جـ = 30^{5} ، $\overleftrightarrow{\text{د س}}$ مماس للدائرة في ب ، جد ق ∢ ب أ جـ .



البرهان :

ق∢ أ جـ ب = ق ∢ أ ب د

(السبب : ....)

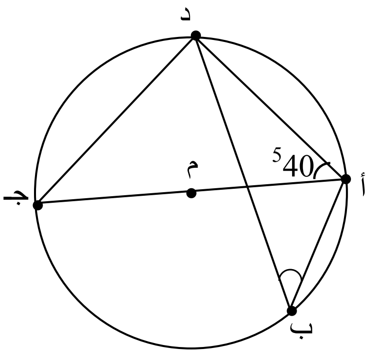
∴ ق ∢ أ جـ ب = 80^{5}

∴ ق ∢ ب أ جـ = 70^{5}

(السبب : ....)

السؤال الرابع : في الشكل المجاور دائرة مركزهـا م ، إذا كـان ق ∢ د أ جـــ = 40^5

أوجد ق ∢ أ ب د .



البرهان :

ق ∢ أ د جـ = 90^5

(السبب :..)

∴ ق ∢ أ جـ د = 50^5

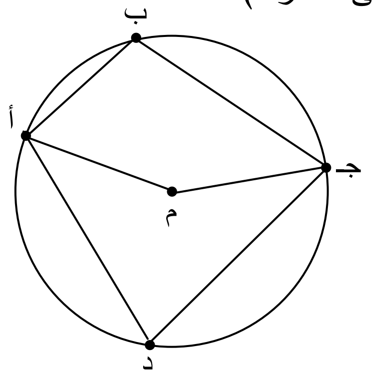
(السبب :..)

∴ ق ∢ أ ب جـ = ق ∢ أ جـ د

(السبب :..)

∴ ق ∢ أ ب د = 50^5 وهو المطلوب

السؤال الخامس: في الشكل المجاور النقط أ ، ب ، جـ تقع على الدائرة التي مركزها م ، ق ∢ أ م جـ = 130^5 أوجد ق ∢ أ ب جـ . (لتكن د نقطة رابعة تقع على الدائرة)



البرهان :

ق ∢ جـ د أ = 65^5

(السبب :..)

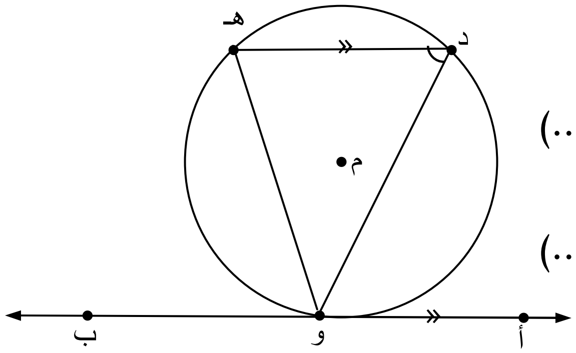
جـ د أ ب شكل رباعي دائري

(السبب :..)

ق ∢ أ ب جـ = 115^5

(السبب :..)

السؤال السادس : $\overleftrightarrow{أب}$ مماس للدائرة التي مركزها م في نقطة و . $\overline{د هـ}$ // $\overleftrightarrow{أب}$ كما في الشكل المجاور . أثبت أن المثلث د و هـ متطابق الضلعين .



البرهان :

ق ∢ د هـ و = ق ∢ هـ و ب

(السبب : ....)

ق ∢ هـ د و = ق ∢ هـ و ب

(السبب : ....)

∴ ق ∢ د هـ و = ق ∢ هـ د و

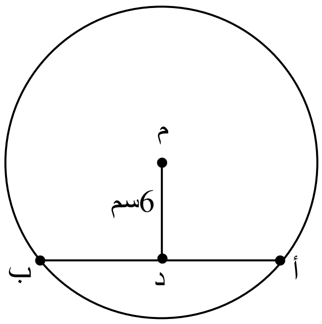
(السبب : ....)

∴ المثلث د و هـ متطابق الضلعين

(السبب : ....).

الجزء الرابع : يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة . والمطلوب منك فقط كتابة العمل اللازم لإكمال البرهان في كل سؤال :

السؤال الأول : أ ب وتر في دائرة مركزها م . طول نصف قطرها 10سم. إذا كان طول العمود النازل من م على الوتر أ ب يساوي 6سم جد أ ب .



المعطيات : دائرة مركزها م . طول نصف القطر = 10سم

أ ب وتر في الدائرة

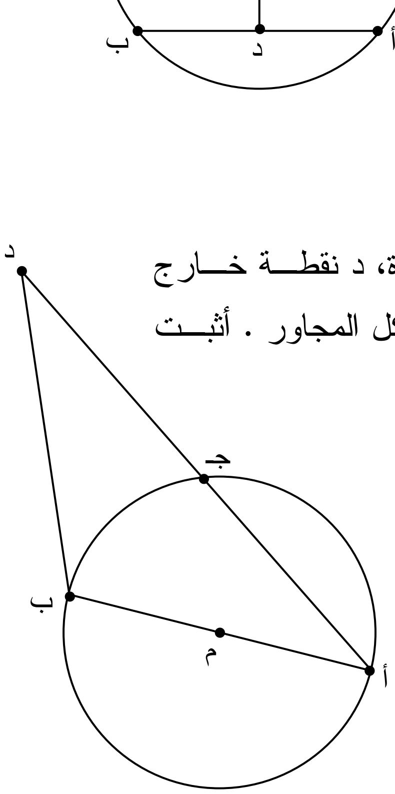
م د ⊥ أ ب ، م د = 6سم

المطلوب : إيجاد أ ب .

العمل اللازم:..

....

السؤال الثاني : أ ب قطر في دائرة مركزها م . جـ نقطة تقع على الدائرة، د نقطة خارج الدائرة. وصل أ د ماراً بالنقطة جـ بحيث أن أ جـ = جـ د كما في الشكل المجاور . أثبت أن المثلث أ ب د متطابق الضلعين .



المعطيات : أ ب قطر في دائرة مركزها م .

جـ ∋ للدائرة .

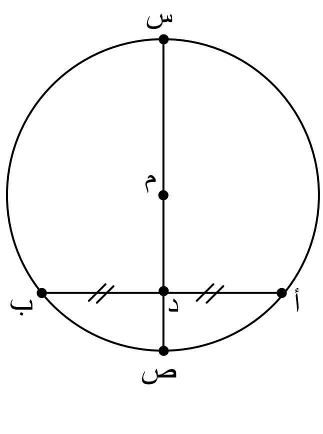
أ جـ = جـ د .

المطلوب : إثبات أن المثلث أ ب د متطابق الضلعين .

العمل اللازم: ....

....

السؤال الثالث : قطر الدائرة المار بمنتصف وتر فيها يكون عمودياً على هذا الوتر .



المعطيات : دائرة مركزها م .

أ ب وتر فيها .

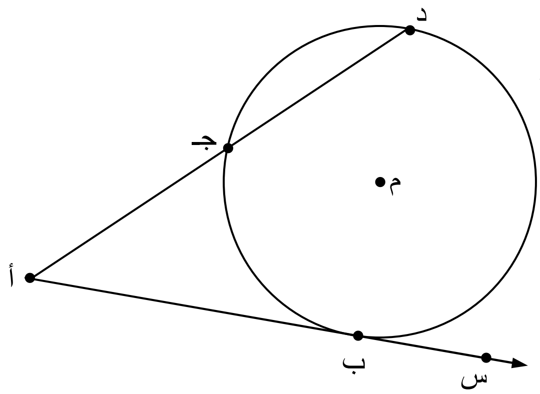
د منتصف أ ب .

س ص قطر للدائرة مار بالنقطة د .

المطلوب : إثبات أن س ص ⊥ أ ب .

العمل اللازم: ....

....



السؤال الرابع : في الشكل المجاور أ س مماس للدائرة في ب .

أثبت أن (أ ب $)^2$ = أ جـ × أ د

المعطيات: دائرة مركزها م .

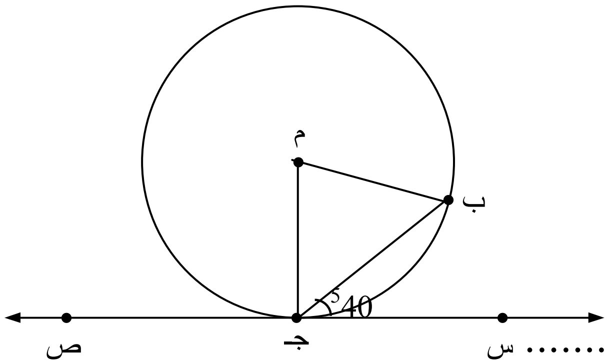
أ س مماس للدائرة في ب .

د جـ وتر في الدائرة ويمتد إلى النقطة أ .

المطلوب: إثبات أن (أ ب $)^2$ = أ جـ × أ د .

العمل اللازم: ....

....



السؤال الخامس: في الشكل المجاور س ص مماس للدائرة في جـ ،

ق ∢ ب جـ س = 40^5 أوجد ق ∢ ب م جـ .

المعطيات: دائرة مركزها م .

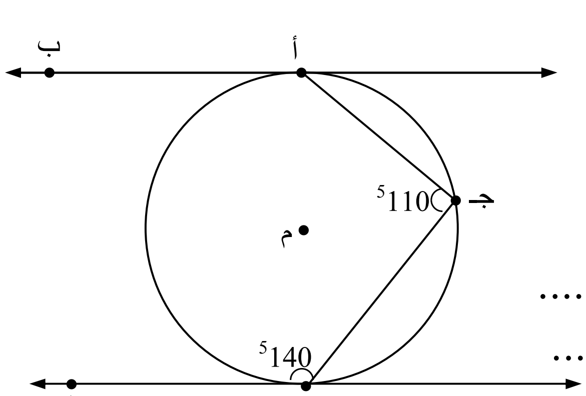
س ص مماس للدائرة في جـ .

ق ∢ ب جـ س = 40^5 .

المطلوب: إيجاد ق ∢ ب م جـ .

العمل اللازم: ....

....



السؤال السادس : في الشكل المجاور أ ب ، د هـ مماسان للدائرة التي مركزها م. إذا كان ق ∢ أ جـ د = 110^5 ، ق ∢ جـ د هـ = 140^5 . أوجد ق ∢ جـ أ ب .

المعطيات : دائرة مركزها م .

أ ب ، د هـ مماسان للدائرة .

ق ∢ أ جـ د = 110^5 .

ق ∢ جـ د هـ = 140^5 .

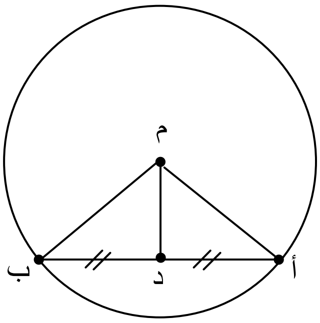
المطلوب : إيجاد ق ∢ جـ أ ب .

العمل اللازم : ....

....

<u>الجزء الخامس</u> : يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة والمطلوب منك اكتشاف الخطأ في البرهان إن وجد وتصحيحه :

<u>السؤال الأول</u>: برهن أن " المستقيم الواصل بين مركز دائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز يكون عمودياً على الوتر " .



المعطيات: دائرة مركزها م .

د منتصف الوتر أ ب .

المطلوب: إثبات أن م د ⊥ أ ب .

أي أن ق ∢ أ د م = 90° .

العمل: نصل م أ ، م ب .

البرهان: المثلثان أ د م ، ب د م فيهما .

أ م = م ب (أنصاف أقطار في الدائرة)

م د = م د (ضلع مشترك)

أ د = ب د (معطى)

∴ ينطبق المثلثان بثلاثة أضلاع وينتج أن :

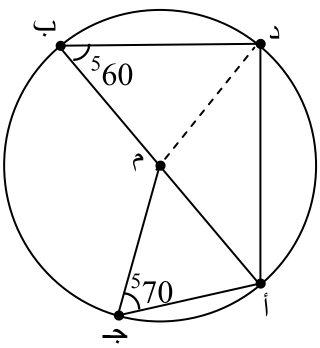
ق ∢ أ د م = ق ∢ ب د م .

ولكن ق ∢ أ د م + ق ∢ ب د م = 360°

∴ ق ∢ أ د م = 90°

∴ أ د ⊥ أ ب . <u>وهو المطلوب</u>

<u>السؤال الثاني</u>: في الشكل المجاور أ ب قطر في دائرة مركزها م . إذا كان ق ∢ أ جـ م = 70° ، ق ∢ أ ب د = 60° . أثبت أن ق ∢ أ م د = 120° .



المعطيات: أ ب قطر في دائرة مركزها م .

ق ∢ أ جـ م = 70° ، ق ∢ أ ب د = 60° .

المطلوب: إثبات أن ق ∢ أ م د = 120°

البرهان:

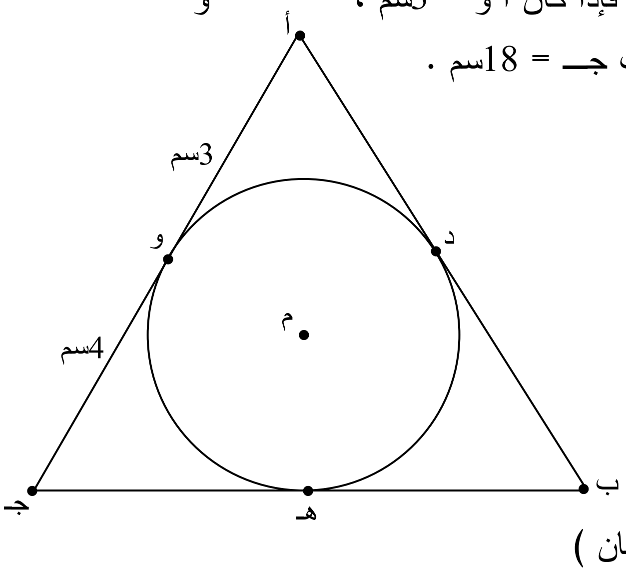
∢ أ ج م زاوية محيطية .

وكذلك ∢ أ م د زاوية مركزية .

∴ ق ∢ أ م د = 2 ق ∢ أ جـ م

∴ ق ∢ أ م د = 2 × 70 = 120° . <u>وهو المطلوب</u>

السؤال الثالث: في الشكل المجاور رسمت دائرة داخل المثلث أ ب جـ بحيث تمس أضـلاعه أ ب ، ب جـ ، أ جـ في النقط د ، هـ ، و على الترتيب. فإذا كان أ و = 3سم ، و جـ = 4سم ، ب جـ = 6سم . أثبت أن محيط المثلث أ ب جـ = 18سم .



المعطيات: دائرة مركزها م تمس أضلاع المثلث

أ ب ، ب جـ ، أ جـ في النقط د ، هـ ، و

على الترتيب .

أ و = 3سم ، و جـ = 4سم ، ب جـ = 6سم .

المطلوب: إثبات أن محيط المثلث أ ب جـ = 18سم .

البرهان : أ د = أ و = 3سم (مماسان متطابقان)

جـ هـ = جـ و = 4سم (مماسان متطابقان)

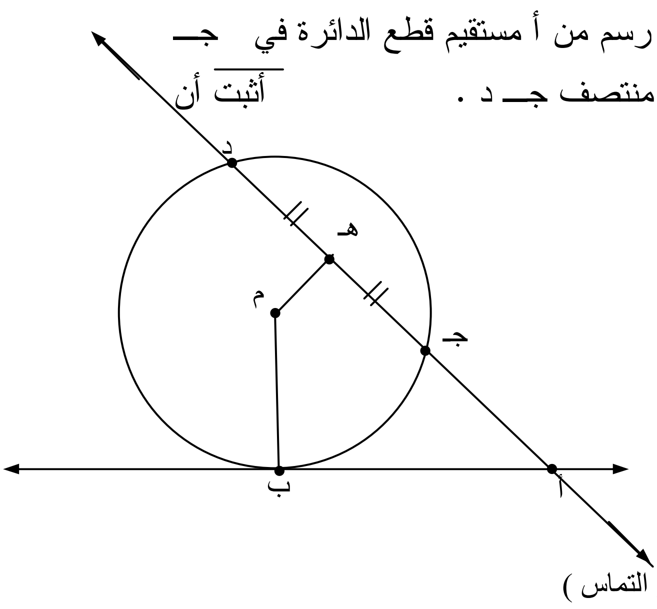
ب د = ب هـ = 6 – 4 = 2سم (مماسان متطابقان)

∴ أ ب = 5سم ، ب جـ = 6سم ، أ جـ = 7سم .

∴ محيط المثلث أ ب جـ = $\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع .

= $\frac{1}{2}$ × 6 × 6 = 18سم^2 وهو المطلوب

السؤال الرابع : أ ب مماس لدائرة مركزها م في ب ، رسم من أ مستقيم قطع الدائرة في جـ ، د بحيث كانت م داخل ∡ ب أ هـ ، إذا كانت هـ منتصف جـ د . أثبت أن ∡ هـ أ ب ، ∡ ب م هـ متكاملتان .



المعطيات : دائرة مركزها م ، أ ب مماس

للدائرة في ب .

رسم من أ مستقيم قطع الدائرة

في جـ ، د . هـ منتصف جـ د .

المطلوب: إثبات أن

∡ هـ أ ب ، ∡ ب م هـ متكاملتان .

البرهان : ق ∡ أ ب م = 90^5 (المماس عمودي على نصف قطر التماس)

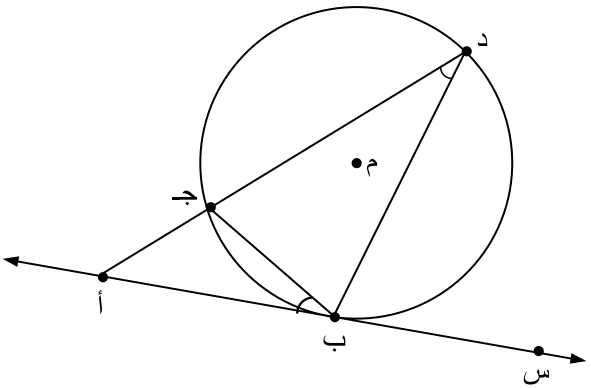
ق ∡ م هـ جـ = 90^5 (مستقيم واصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر يكون عمودياً)

∴ ق ∡ هـ أ ب + ق ∡ ب م هـ = 90^5

(لأن مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي 270^5)

∴ ∡ هـ أ ب ، ∡ ب م هـ متكاملتان.

<u>السؤال الخامس</u> : في الشكل المجاور أ س ممــاس للــدائرة فــي ب.
أثبت أن (أ ب)^2 = أ جـ × أ د .



المعطيات : أ ب مماس للدائرة في ب كما في الشكل

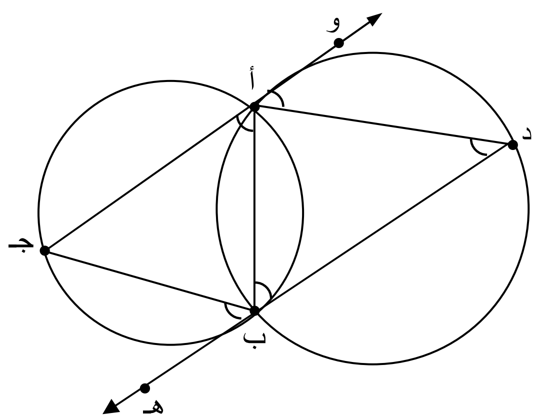
المطلوب: إثبات أن (أ ب)^2 = أ جـ × أ د

البرهان: المثلثان أ ب جـ ، أ د ب فيهما .
ق ∢ أ = ق ∢ أ (زاوية مشتركة)
ق ∢ أ ب جـ = ق ∢ أ د ب (مماسية ومحيطية)
∴ المثلثان أ ب جـ ، أ د ب متشابهان

∴ **أ ب / أ جـ = أ ب / أ د**

∴ (أ ب)^2 = أ جـ × أ د

<u>السؤال السادس</u> : في الشكل المجاور دائرتان متقاطعتان في أ ، ب ثم رسم الوتر أ جـ فــي إحدى الدائرتين مماساً للأخرى في أ ، كما رسم الوتر ب د في الثانية مماساً للأولى فــي ب .
أثبت أن أ د // ب جـ .
المعطيات: تقاطعت دائرتان في أ ، ب
أ جـ وتر لإحدى الدائرتين مماساً للأخرى في أ .
ب د وتر في الثانية مماساً للأولى في ب .
المطلوب: إثبات أن أ د // ب جـ
البرهان:

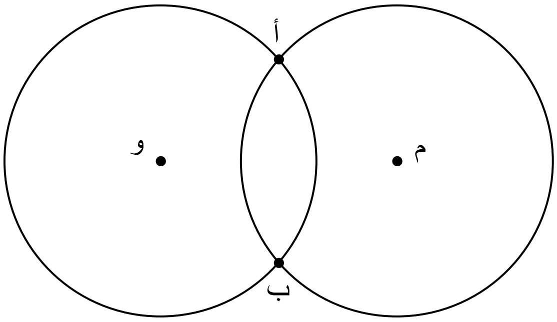


ق ∢ هـ ب جـ = ق ∢ جـ أ ب (مماسية ومحيطية)
ق ∢ أ د ب = ق ∢ جـ أ ب (مماسية ومحيطية)
∴ ق ∢ هـ ب جـ = ق ∢ أ د ب (بالتبادل)
∴ أ د // ب جـ

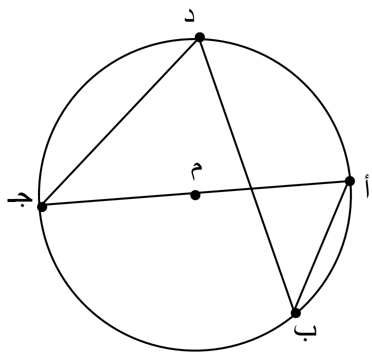
<u>الجزء السادس</u> : يتكون هذا الجزء من (6) أسئلة والمطلوب منك كتابة البرهان كاملاً :

<u>السؤال الأول</u> : دائرتان مركزيهما م ، و متقاطعتان في أ ، ب . إذا كان أ جـ قطر في الدائرة التي مركزها م ، أ د قطر في الدائرة التي مركزها و .

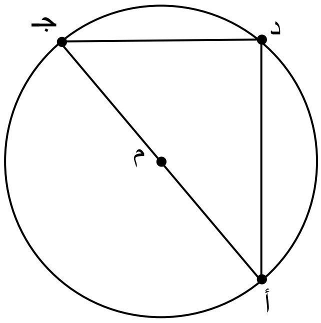
برهن أن النقط جـ ، ب ، د تقع على استقامة واحدة .



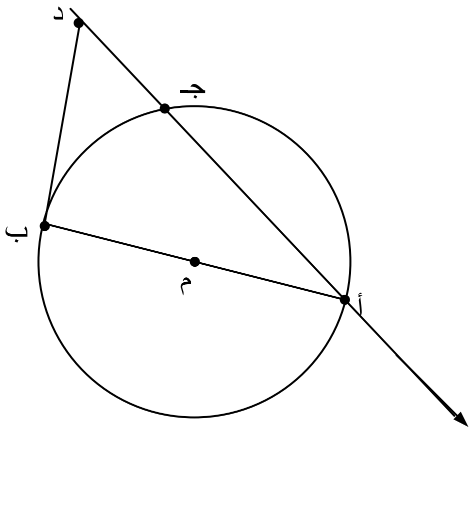
<u>السؤال الثاني</u> : دائرة مركزها م ، إذا كان ∢ أ ب د ، ∢ أ جـ د زاويتان محيطيتان . أثبت أن ق ∢ أ ب د = ق ∢ أ جـ د .



<u>السؤال الثالث</u> : دائرة مركزها م ، $\overline{\text{أ جـ}}$ قطر في الدائرة ، د نقطة تقع على الدائرة . أثبت أن ق ∡ أ د جـ = 90^{5} .

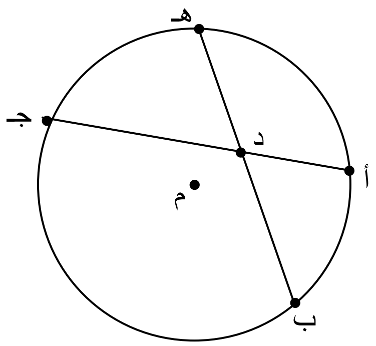


<u>السؤال الرابع</u> : أ ب قطر للدائرة التي مركزها م ، د نقطة خارج الدائرة . د أ يقطع الدائرة في النقطتين جــ ، أ على التوالي . إذا كان ق ∢ جــ ب أ = ق ∢ ب د جــ . برهن أن د ب مماس للدائرة في ب .

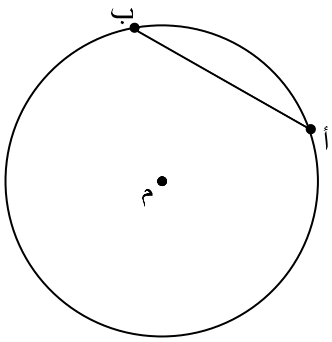


<u>السؤال الخامس</u>: أ جــ ، هــ ب وتران متقاطعان داخل دائـــرة مركزهـــا م فـــي د.

برهن أن أ د × د جــ = هــ د × د ب .



السؤال السادس : أ ب وتر في دائرة مركزها م نصفت ∢ م أ ب بالمنصف أ جـ الذي قطـــع
الدائرة في جـــ . أثبت أن م جـــ // أ ب .



ملحق رقم (5)

النتاجات التعليمية لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية

الموضوع	النتاجات التعليمية
أوتار الدائرة	ـ يتعرف عناصر الدائرة . ـ يكتشف الخصائص المتعلقة بأوتار الدائرة . ـ برهنة النظريات المتعلقة بأوتار الدائرة . ـ يستخدم خصائص الأوتار والنظريات المتعلقة بها في حل مسائل رياضية .
الزاوية المركزية والزاوية المحيطية	ـ تعرف الزاوية المركزية والزاوية المحيطية . ـ إثبات العلاقة بين قياسي الزاويتين المركزية والمحيطية المرسومتين على قوس واحد . ـ استنتاج العلاقة بين قياس الزوايا المحيطية المرسومة على القوس نفسه أو تحصر أوتاراً أو أقواساً متطابقة . ـ استخدام خصائص الزوايا المحيطية والزوايا المركزية في حل مسائل رياضية .
مماسات الدائرة	ـ تعرف مماسات الدائرة . ـ استنتاج علاقة المماس بنصف القطر المار بنقطة التماس . ـ برهنة أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان .
الزاوية المماسية	ـ تعرف الزاوية المماسية . ـ برهنة أن قياس الزاوية المماسية يساوي قياس الزاوية المحيطية المرسومة على الجهة الأخرى من الوتر . ـ استخدام هذه النظرية لحساب قياس زوايا مرتبطة بالدائرة .
الشكل الرباعي الدائري والزاوية الخارجة عنه	ـ تعرف الشكل الرباعي الدائري . ـ برهنة أن مجموع قياس كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180^0 . ـ برهنة أن قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري تساوي قياس الزاوية المقابلة للزاوية المجاورة لها. ـ حساب قياسات زوايا وحل مسائل متعلقة بالشكل الرباعي الدائري .

ملحق رقم (6)

تحليل محتوى لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي

الموضوعات	المفاهيم	التعميمات	المهارات والخوارزميات	المسائل
أوتار الدائرة	ــ الدائرة ــ نصف القطر ــ الوتر ــ القطر ــ القاطع ــ القوس ــ تطابق مثلثين ــ المسافة ــ بعد نقطة عن مستقيم	ــ نصف قطر الدائرة :هو القطعة المستقيمة الواصلة من مركز الدائرة إلى أية نقطة من نقاطها . ــ الوتر :هو القطعة المستقيمة الواصلة بين أي نقطتين على الدائرة . ــ القطر:هو وتر الدائرة المار بمركزها وهو أطول أوتار الدائرة . ــ القاطع :هو مستقيم يحتوي على وتر في الدائرة . ــ القوس : هو جزء من الدائرة محصورة بين نقطتين عليها . ــ العمود النازل من مركز دائرة على أي وتر فيها ينصفه . ــ المستقيم الواصل بين مركز دائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز يكون عمودا على الوتر . ــ العمود المقام من منتصف وتر في دائرة يمر بمركز الدائرة . ــ نظرية فيثاغورس .	ــ تعين نصف قطر ، قوس ، وتر ، قاطع في دائرة مرسومة . ــ رسم وتر ، قاطع ، قطر ، نصف قطر في دائرة . ــ إيجاد طول نصف قطر ، وتر في دائرة مرسومة . ــ رسم دائرة تمر بنقطة معلومة واحدة أو نقطتين ــ رسم دائرة تمر بثلاثة نقاط ليست على استقامة واحدة . ــ رسم عمود مقام من منتصف وتر . ــ رسم عمود نازل من مركز الدائرة على الوتر . ــ رسم مسألة هندسية . ــ تحديد المعطيات والمطلوب ــ استنتاجات منطقية . ــ إجراء عمل على الرسم . ــ اكتشاف الخطأ وتصحيحه . ــ صياغة برهان هندسي .	* تمارين ومسائل صفحة (٥١) ــ السؤال الثاني ــ السؤال الثالث ــ السؤال الخامس ــ السؤال السابع ــ السؤال الثامن

الموضوعات	المفاهيم	التعميمات	المهارات والخوارزميات	المسائل
الزاوية المركزية والزاوية المحيطية	ــ القوس ــ الوتر ــ الزاوية المركزية ــ الزاوية المحيطية	ــ الزاوية المركزية :هي الزاوية التي يقع رأسها في مركز الدائرة. ــ الزاوية المحيطية : هي الزاوية التي يقع رأسها على الدائرة وضلعاها يحتويان على وترين في الدائرة . ــ قياس الزاوية المركزية يساوي ضعف قياس الزاوية المحيطية المرسومة معها على القوس نفسه . ــ الزاويتان المحيطيتان المرسومتان على قوس واحد في الدائرة لهما القياس نفسه . ــ الزوايا المحيطية المرسومة على أوتار متطابقة أو أقواس متطابقة تكون متطابقة .	ــ تعيين زاوية مركزية ومحيطية في دائرة مرسومة . ــ إيجاد قياس زوايا محيطية ومركزية في الدائرة . إيجاد قياسات زوايا مجهولة تتعلق بالدائرة . ــ رسم زاوية محيطية مرسومة على قطر الدائرة . ــ إثبات صحة النظريات بالقياس بواسطة المنقلة . ــ رسم زوايا محيطية مشتركة في القوس . ــ التعبير عن النظرية بالرسم مستخدما الأدوات الهندسية . ــ رسم مسألة هندسية . ــ تحديد المعطيات والمطلوب ــ استنتاجات منطقية . ــ إجراء عمل على الرسم . ــ اكتشاف الخطأ وتصحيحه . ــ صياغة برهان هندسي .	*تمارين ومسائل صفحة (٥٦) ــ السؤال الأول ــ السؤال الثالث ــ السؤال الرابع ــ السؤال السادس

الموضوعات	المفاهيم	التعميمات	المهارات والخوارزميات	المسائل
مماسات الدائرة	ـ مماس الدائرة ـ نقطة التماس ـ نصف قطر التماس	ـ المماس : هو المستقيم الذي يقطع الدائرة في نقطة واحدة فقط . ـ مماس الدائرة في نقطة عليها يكون عمودياً على نصف القطر المار بنقطة التماس . ـ إذا رسم مماسان لدائرة من نقطة خارجها فإن : * القطعتين المستقيمتين اللتين تصلان نقطتي التماس مع نقطة تلاقي المماسين متطابقتان . *المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ونقطة تلاقي المماسين ينصف الزاوية المحصورة بين المماسين وينصف الزاوية المحصورة بين نصفي القطرين المارين بنقطتي التماس .	ـ رسم مماسات تمس الدائرة في نقاط مختلفة . ـ رسم مماس للدائرة ثم رسم نصف قطر التماس . رسم مماسين للدائرة من نقطة خارج الدائرة. رسم المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ونقطة تلاقي المماسين. ـ التعبير عن النظرية بالرسم مستخدماً الأدوات الهندسية . ـ رسم دائرة تمس أضلاع المثلث مستخدماً الأدوات الهندسية . ـ رسم دائرة تمر برؤوس المثلث مستخدماً الأدوات الهندسية. ـ رسم مسألة هندسية . ـ تحديد المعطيات والمطلوب ـ استنتاجات منطقية . ـ إجراء عمل على الرسم . ـ اكتشاف الخطأ وتصحيحه . ـ صياغة برهان هندسي .	*تمارين ومسائل صفحة (٦١) ـ السؤال الأول ـ السؤال الثالث ـ السؤال الرابع ـ السؤال الخامس ـ السؤال السابع ـ السؤال التاسع

الموضوعات	المفاهيم	التعميمات	المهارات والخوارزميات	المسائل
الزاوية المماسية	ـ الزاوية المماسية ـ الزاوية المحيطية ـ الزاوية الخارجة للمثلث ـ تشابه المثلثات	ـ الزاوية المماسية : هي الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر فيها مار بنقطة التماس. ـ قياس الزاوية المماسية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر مار بنقطة التماس في إحدى جهتي الوتر يساوي قياس الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى .	ـ رسم زاوية مماسية بأوضاع مختلفة. إثبات صحة النظرية بالقياس الدقيق باستخدام المنقلة . إيجاد قياس زوايا مماسية مرسومة على الدائرة . ـ التعبير عن النظرية بالرسم مستخدماً الأدوات الهندسية ـ رسم حالات مختلفة للمثلثات المتشابه .	*تمارين ومسائل صفحة (٦٥) ـ السؤال الأول ـ السؤال الثاني ـ السؤال الثالث
الشكل الرباعي الدائري والزاوية الخارجة عنه	ـ الشكل الرباعي الدائري ـ الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري	ـ الشكل الرباعي الدائري :هو شكل رباعي تقع رؤوسه الأربعة على محيط الدائرة ـ مجموع قياس كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي ١٨٠ْ . ـ إذا كان مجموع قياسي زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي يساوي ١٨٠ْ كان هذا الشكل رباعياً دائرياً . ـ قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة للمجاورة لها .	ـ رسم شكل رباعي . ـ رسم شكل رباعي دائري . ـ إثبات صحة النظرية بالقياس الدقيق باستخدام المنقلة . ـ رسم زاوية خارجة عن الشكل الرباعي الدائري . ـ إيجاد قياس زاوية خارجة عن الشكل الرباعي الدائري . ـ إيجاد طول مماس مرسوم على الدائرة . ـ رسم مسألة هندسية . ـ تحديد المعطيات والمطلوب ـ استنتاجات منطقية . ـ إجراء عمل على الرسم . ـ اكتشاف الخطأ وتصحيحه . ـ صياغة برهان هندسي .	*تمارين ومسائل صفحة (٦١) ـ السؤال الأول ـ السؤال الثاني ـ السؤال الثالث ـ السؤال الرابع ـ السؤال الخامس

ملحق رقم (7)

جدول المواصفات الخاص بالاختبار التحصيلي لوحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي

الرقم	المحتوى	عدد النتاجات	وزن الوحدة = عدد نتاجات الوحدة / مجموع نتاجات الوحدات = %	علامات الوحدة = وزن الوحدة * علامة الامتحان الكلية	القدرات العقلية (مستويات التفكير)				المجموع	
					معرفة	فهم	تطبيق	قدرات عليا	العلامات	النسبة
١	أوتار الدائرة	٤	%٢٢	٢٢	٦	٦	٦	٤	٢٢	%٢٢
٢	الزاوية المركزية والزاوية المحيطية	٤	%٢٢	٢٢	٦	٦	٦	٤	٢٢	%٢٢
٣	مماسات الدائرة	٣	%١٧	١٧	٥	٤	٤	٤	١٧	%١٧
٤	الزاوية المماسية	٣	%١٧	١٧	٥	٤	٤	٤	١٧	%١٧
٥	الشكل الرباعي الدائري والزاوية الخارجة عنه	٤	%٢٢	٢٢	٦	٦	٦	٤	٢٢	%٢٢
المجموع	ــــ	١٨	%١٠٠	١٠٠	٢٨	٢٦	٢٦	٢٠	١٠٠	%١٠٠
النسبة	ــــ	ــــ	ــــ	ــــ	%٢٨	%٢٦	%٢٦	%٢٠	%١٠٠	%١٠٠

الملحق (8)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي في وحدة الدائرة والمماسات والأشكال الرباعية الدائرية للصف العاشر الأساسي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.37	0.40
2	0.51	0.32
3	0.47	0.36
4	0.44	0.02
5	0.44	0.23
6	0.44	0.05
7	0.41	0.32
8	0.37	0.26
9	0.44	0.48
10	0.37	0.42
11	0.51	0.28
12	0.50	0.34
13	0.51	0.07
14	0.51	0.21
15	0.50	0.71
16	0.46	0.35
17	0.48	0.14
18	0.44	0.22
19	0.46	0.49
20	0.49	0.50
21	0.48	0.58
22	0.51	0.01
23	0.46	0.31
24	0.51	0.40
25	0.50	0.60
26	0.39	0.63
27	0.60	0.73
28	0.29	0.64
29	0.37	0.48

الملحق (9)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار مهارات البرهان الهندسي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.84	0.78
2	0.80	0.56
3	0.80	0.70
4	0.86	0.63
5	0.68	0.63
6	0.64	0.51
7	0.78	0.56
8	0.58	0.70
9	0.44	0.26
10	0.40	0.11
11	0.80	0.76
12	0.60	0.50
13	0.72	0.77
14	0.65	0.67
15	0.59	0.76
16	0.55	0.79
17	0.48	0.80
18	0.48	0.81
19	0.74	0.66
20	0.60	0.34
21	0.60	0.68
22	0.60	0.62
23	0.62	0.74
24	0.56	0.72
25	0.63	0.74
26	0.49	0.69
27	0.48	0.71
28	0.56	0.68
29	0.47	0.72
30	0.45	0.76
31	0.52	0.73
32	0.40	0.64
33	0.42	0.60
34	0.37	0.67
35	0.55	0.78
36	0.48	0.78

جامعة عمان العربية للدراسات العليا

Amman Arab University For Graduate Studies

كلية الدراسات التربوية العليا

معالي الاستاذ الدكتور وليد المعاني المحترم

وزير التربية والتعليم

عمان : المملكة الاردنية الهاشمية

الرقم : 1536/7/1

التاريخ: 2009/10/3

معالي الاستاذ الدكتور المعاني

تحية طيبة وبعد،

يقوم الطالب عمر سليمان العلي ، المسجل في برنامج الدكتوراه في تخصص (مناهج وطرق تدريس الرياضيات) بدراسة حول "أثر استراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة الى نموذج آلن هوفر في التحصيل و البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الاردن " وتتضمن الدراسة قيام الطالب إجراء دراسة على طلبة المرحلة الاساسية العليا في المدارس التابعة لميرية تربية اربد الاولى في محافظة اربد التابعة لوزارة التربية والتعليم في المملكة ، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه ، ارجو التكرم بتسهيل مهمة الطالب المذكورة .

شاكرين لكم تعاونكم وتفضلوا بقبول فائق الإحترام.

الرئيس

سعيد التل

1999 • 1420

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم

٥٤٩٤٠

الرقم ١٠/٢

التاريخ ١٤٣٠/١١/٣هـ

الموافق ٢٠٠٩/١٠/٢١م

السيد مدير التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى

الموضوع : البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

يقوم الطالب عمر سليمان العلي بإجراء دراسة بعنوان " أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج آلن هوفر في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن"، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات في جامعة عمان العربية للدراسات العليا، ويحتاج ذلك إلى تطبيق برنامج تعليمي على عينة من طلبة المرحلة الأساسية العليا في المدارس التابعة لمديريتكم.

يرجى تسهيل مهمة الطالب المذكور وتقديم المساعدة الممكنة له.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،

وزير التربية والتعليم

الدكتور
زياد ابو شريعه
مدير ادارة البحث والتطوير التربوي

نسخة /رئيس قسم البحث التربوي
نسخة / الملف ١٠/٣

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية و التعليم لمنطقة إربد الأولى

الرقم م ٢/٧/١٣/ ٧٨٣٥

التاريخ ١١/ ١٤٣٠

الموافق ٢٠٠٩/١٠/٢٥

مدير / مديرة مدرسة ....

الموضوع / البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،،،،،،،،،

إشارة إلى كتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم 54940/10/3, تاريخ 2009/10/21 م. يقوم الطالب/ عمر سليمان العلي باجراء دراسة بعنوان " أثر إستراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج آلن هوفر في التحصيل والبرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن " و ذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات في جامعة عمان العربية للدراسات العليا. ويحتاج ذلك تطبيق برنامج تعليمي على عينة من طلبة المرحلة الأساسية العليا في مدرستكم.

يرجى التكرم بتسهيل مهمة الطالب المذكور وتقديم المساعدة الممكنة له.

واقبلوا الإحترام

/ مدير التربية والتعليم

الدكتور منذر عارف صلاح

مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة للسيد / مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة للسيد / ر.ق. التدريب والتأهيل والإشراف التربوي

تلفون : (7275967-8-9) ص . ب . (1483) فاكس : (7274569)